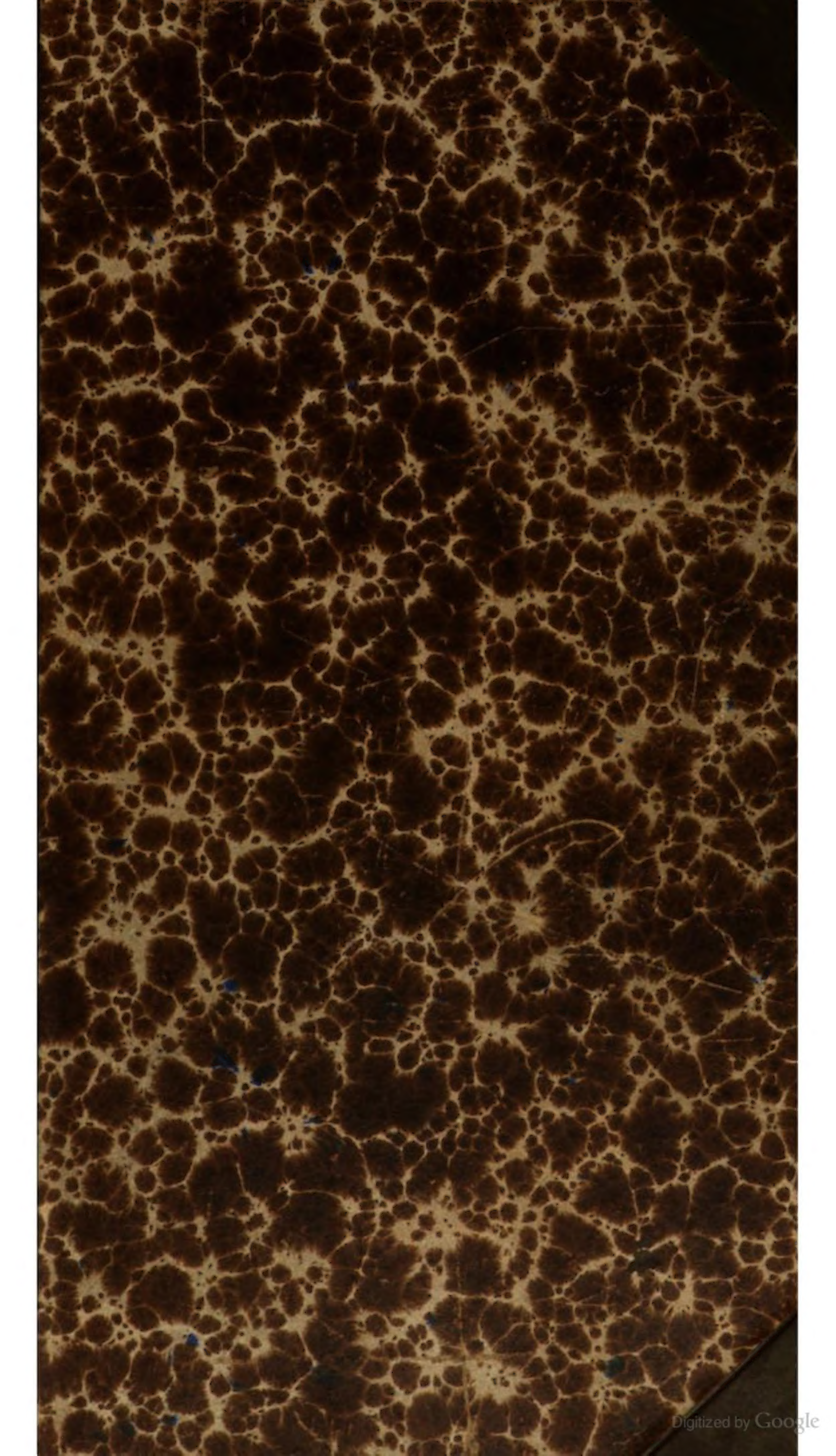




<36620189750011

Handbuch
der
menschlichen Anatomie

von

Johann Friedrich Meckel,
Professor der Medicin zu Halle,
mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied,
Ritter des St. Wladimirordens.

Erster Band.
Allgemeine Anatomie.

Halle und Berlin,
in den Buchhandlungen des Hallischen Waisenhauses.
1815.

Inhalt.

*2 Drit-

Achter

Vor=

Vorrede.

Ob es gerathen sey, die ansehnliche Zahl der in- und ausländischen, zum Theil vortrefflichen Handbücher über menschliche Anatomie mit einem neuen zu vermehren, steht natürlich dem Verfasser nicht zu entscheiden zu; daher nur mit wenig Worten die Gründe, welche mich dazu veranlaßten.

Das vorzüglichste deutsche Handbuch, welches wir besitzen, unsers unsterblichen Sömmerring's Meisterwerk, handelt zwar die meisten Systeme so vortrefflich ab, daß es größtentheils unübertrefflich genannt werden kann, indessen ist es schon darum unvollständig, weil die Sinnorgane, Geschlechts- und Harnwerkzeuge, und die Entwicklungsgeschichte, fehlen. Ferner enthält es zwar die allgemeinen Beschreibungen der Systeme, deren Topographie es liefert, in einer vorzüglichen Vollkommenheit; allein es war dem Plane des vortrefflichen Verfassers unstreitig nicht gemäß, noch allgemeinere Ansichten der organischen Form aufzustellen und dieser Abschnitt fehlt daher ganz, was gerade deshalb vorzüglich zu bedauern ist, weil er einem Werke fehlt, dessen Bearbeitung für die meisterhafte Art, in welcher er abgefaßt worden seyn würde, bürgt.

Die übrigen deutschen Handbücher sind zwar vollständig in Hinsicht auf die Beschreibung der einzelnen

Theile der verschiedenen organischen Systeme, allein arm in der Darstellung der allgemeinen Eigenschaften derselben, enthalten eben so wenig Bildungsgesetze, beschränken sich, was bei dem Sömmering'schen Werke wenigstens nur für die Bänder-, Gefäß- und Eingeweidelehre gilt, bloß auf den normalen Zustand und umfassen die periodischen Verschiedenheiten der Form nicht in einem hinlänglich weiten Umkreise.

Daher schien es mir, als dürfe auch nach den trefflichen Werken, die wir besitzen, ein neues auftreten, welches die Lücken, die sich in den frühern befinden, zu ergänzen strebte, um so mehr, da seit sie erschienen, ein leider schnell versunknes Meteor hellschimmernde Strahlen glanzvoll verbreitete. Ich brauche nicht zu sagen, daß ich von Bichat rede, dessen allgemeine Anatomie so reich an neuen Thatsachen, so glücklich in Combinationen ist, daß es für jeden seiner Nachfolger schwer seyn wird, ihn zu erreichen, fast unmöglich, ihn zu übertreffen.

Auch würde ich daher eine bloße allgemeine Anatomie um so weniger nach der seinigen geschrieben haben, als die Uebersetzung von der Hand unsers berühmten Pfaff in aller Händen ist, wenn es mir nicht zuvörderst geschienen hätte, als könnte schon das Studium der allgemeinen Anatomie im Bichat'schen Sinne durch einen abgekürzten Vortrag und Verbindung derselben mit der topographischen allgemeiner verbreitet werden. Daß hiervon die Nothwendigkeit vorhanden ist, liegt einem jeden klar am Tage, der sich durch

Er-

Erfahrung überzeugt hat, wie allgemein unter uns das bloße Studium der Topographie ist, und die Anatomie bloß zur Dienerinn der Chirurgie herabgewürdigt wird.

Außerdem aber schien mir auch Bichat's Plan noch einer Erweiterung fähig, indem theils allgemeinere Ansichten von der organischen Form aufgestellt, theils die periodischen Verschiedenheiten durch Angabe der frühern Entwicklungszustände vollständiger dargestellt werden konnten.

Dies erstreckt sich sowohl auf die allgemeine, als auf die besondere Anatomie. Indessen hoffe ich, daß man nicht bloß die Entwicklungsgeschichte, sondern auch die Kenntniß der vollkommnen menschlichen Form durch manche Beiträge bereichert finden wird.

Ueberdies hatte Bichat sowohl in der allgemeinen als in der beschreibenden Anatomie auf den krankhaften Zustand wenig oder gar nicht Rücksicht genommen, und da dies besonders in unsern Handbüchern gar nicht, oder nach keinem festen Plane geschehen war, so glaubte ich mich weder durch die Rücksicht auf ihn, noch auf diese von der Abfassung des vorliegenden Werkes abhalten lassen zu dürfen.

Die Gründe zur Vereinigung der pathologischen Anatomie mit der normalen findet man in der Einleitung; ich hoffe, daß weder der eine, noch der andere Gegenstand unter der Vereinigung gelitten hat und werde mich freuen, wenn man den ersten deutschen Versuch, eine vollständige gesammte menschliche Anatomie zu liefern, nicht ganz ungelungen finden wird.

In diesem ersten Bande konnten nur die allgemeinsten Bedingungen der krankhaften Zustände der verschiedenen Systeme angegeben werden, die speciellen werden in der Topographie nachfolgen, welche die drei folgenden, schon im Druck befindlichen Bände enthalten, und ich werde mich bemühen, sowohl aus eigner, als aus fremder Erfahrung die regelmäßigen und regelwidrigen Bedingungen jedes Theiles vollständig zu liefern, um das Werk, so viel es meine Kräfte erlauben, zu einem vollständigen Repertorium für die Lehre von der menschlichen Form zu machen.

Mängel, die es enthält, wird man durch das offne Bekenntniß des Bewußtseyns derselben und durch den Umstand, daß weder die Periode, wo es entstand, noch die, in welcher es vollendet wird, zu den für die Wissenschaft glücklichsten gehört, entschuldigen. Hoffentlich ist indessen die Zeit nahe, wo gleiche Rechte aller wissenschaftlichen Anstalten desselben Landes ein allgemeines frohes geistiges Regen möglich machen, ohne welches die Wissenschaft nicht gedeiht, das aber nur unter jener Bedingung möglich ist. Daß sie nahe sey, wird durch die Schritte hinlänglich verbürgt, welche, seit wir dem Vaterlande wieder verbrüdert sind, von den allverehrten erhabnen Behörden, unter deren hoher Leitung sich das Schulfach befindet, geschehen sind und eines jeden Brust mit dem lebhaftesten Danke erfüllen.

Halle, den 1. December 1815.

J. F. Meckel.

Ein-

Einleitung.

I.

Die Anatomie, oder Zergliederungskunde, ist die Lehre von der organischen Bildung. Ungeachtet die Benennung nicht ganz zweckmäßig ist, sofern sie nur von einem der vielen Mittel entlehnt ist, deren man sich zu Erlangung der Kenntniß der letztern bedient, und man daher die Benennungen Zoographie, Physiographie, Organographie, Morphologie vorgeschlagen hat, ist doch die alte Benennung, theils durch langen Gebrauch, theils durch den Umstand, daß sie der beständig fortschreitenden Vervollkommnung der Wissenschaft keinen Eintrag gethan hat, so ehrwürdig, daß sie füglich beibehalten werden kann und es vermuthlich auch immer werden wird.

Die Zergliederungskunst ist der Inbegriff der praktischen Regeln, durch deren Befolgung jene Kenntniß erlangt wird, verhält sich also zu ihr, wie das Mittel zum Zweck.

II.

Die Momente der organischen Bildung sind:

1) die äußere Gestalt, die man auch Configuration nennen kann, und welche durch das zwischen den drei Dimensionen Statt findende Verhältniß bestimmt wird;

2) die

2) die innere Gestalt, oder das Gewebe (Textura), die Art der Zusammensetzung des ganzen Körpers oder einzelner Theile desselben. Die Zusammensetzung des ganzen Körpers aus größern Theilen nennt man auch willkührlich Structur, und setzt ihr die Zusammensetzung der einzelnen Theile aus kleinern, eben so willkührlich als die Textur entgegen;

3) die Größe;

4) die Farbe;

5) die physischen Eigenschaften, der Grad der Cohäsion, der Elasticität u. s. w.;

6) die Ortsverhältnisse des Theiles zu den übrigen und dem ganzen Körper, mithin a) die Lage desselben, die Stelle, welche er im Organismus einnimmt, und b) die Art seiner Verbindung mit den benachbarten Theilen.

Außerdem aber hat man von jeher mehr oder weniger vollständig noch

1) die Mischung und

2) die Lebenseigenschaften und Thätigkeitsäußerungen der Organismen in der Lehre von der organischen Form betrachtet, um ein möglichst vollständiges Bild von allen Eigenthümlichkeiten derselben zu entwerfen.

In der That kann man die Anatomie gewissermaßen den historischen Theil der Physiologie nennen, und unstreitig wäre es am zweckmäßigsten, beide nur als eine Wissenschaft anzusehen und vorzutragen.

III.

Der Stoff der Anatomie ist äußerst vielfach und eben so kann auch die Form, welche demselben gegeben wird, sehr verschieden seyn.

IV.

In Hinsicht auf den Stoff kann sich die Lehre von der organischen Bildung 1) über eine größere oder geringere Anzahl verschiedenartiger Organismen ausbreiten. Die Anatomie überhaupt hat die Form aller Organismen zum Gegenstand, sie zerfällt aber, der zu großen Zahl und Verschiedenheit der Gegenstände wegen, in die Phytotomie und die Zootomie, oder die vergleichende Anatomie.

Aus den beiden, vorzugsweise sogenannten organischen Reichen, kann abermals eine Klasse, eine Ordnung, ein Geschlecht, endlich selbst eine Art zum Gegenstande der Formbeschreibung gewählt worden, und in der That muß die Form aller Arten bekannt seyn, um eine vollständige Phytotomie oder Zootomie und zuletzt eine vollständige Anatomie zu liefern.

2) Aber kann sich die Anatomie auch insofern eine engere oder weitere Gränze ziehen, als die organische Form auch in einer und derselben Art nicht an durchaus feste Regeln gebunden ist, nicht alle Individuen genau nach demselben Typus gebildet sind.

Sie ist namentlich a) nicht in allen Perioden des Lebens dieselbe;

b) un-

b) unterscheiden sich in allen Perioden des Lebens, wenigstens in den vollkommenen Arten zwei Geschlechter von einander;

c) zerfallen die einzelnen Arten in eine größere oder geringere Menge von Spielarten, Varietäten, Racen.

Es giebt daher eine Anatomie der verschiedenen Lebensalter, der verschiedenen Geschlechter und der verschiedenen Racen.

Diese Verschiedenheiten aber kann man dennoch als regelmäßige ansehen, sofern sie beständig vorkommen und nothwendig mit dem Wesen der Organismen verwebt sind.

Eine zweite Klasse von Verschiedenheiten begreift dagegen die regelwidrigen, welche diesen Namen führen können, weil sie nicht mit dem Wesen der Form der Organismen nothwendig verknüpft sind, großentheils auch mehr oder weniger deutlich entweder Productionen eines von der Regel abweichenden Bildungsprocesses sind, oder die Existenz des Organismus mehr oder weniger fährden.

Die Summe dieser Abweichungen von der Regel macht den Gegenstand der pathologischen Anatomie aus.

Die Anatomie einer Art muß, wenn sie vollständig seyn soll, alle angegebnen Bedingungen derselben begreifen: indessen kann man willkührlich einige von den übrigen absondern und allein betrachten.

Die

Die Verschiedenheiten der erstern Art werden gewöhnlich nicht von der Betrachtung des regelmäßigen Zustandes der Form ausgeschlossen und man darf sich nur beklagen, daß im Allgemeinen die periodischen Verschiedenheiten nicht gehörig gewürdigt werden, ja, daß mehr oder weniger ihre Untersuchung aus der Anatomie auf eine unbegreifliche Weise ausgeschlossen und in Disciplinen verwiesen wird, wohin eher alles andre gehört.

Dagegen trennt man gewöhnlich die Lehre vom regelwidrigen Zustande von der, welche den regelmäßigen schildert; indessen ist auch dieses Verfahren nicht zweckmäßig, theils, weil die Gränze zwischen Regel und Abweichung sehr häufig durchaus nicht mit Bestimmtheit zu ziehen ist, theils, weil sehr häufig die abweichende Bildung die Regel erläutert und nur durch die Lebensperiode, in welcher sie vorkommt, Abweichung wird, theils endlich, weil der Zweck der Anatomie, ein vollständiges Bild der organischen Form zu entwerfen, nur durch Auffassung aller Züge desselben erreicht werden kann.

V.

Dem Stoffe der Anatomie können sehr verschiedene Formen gegeben werden.

Entweder werden die Organismen im Ganzen und ihren einzelnen Theilen nach bloß einzeln beschrieben, oder es werden aus diesen einzelnen Beschreibungen allgemeine Momente herausgehoben, um dadurch zunächst zur Erkenntniß der Eigenthümlichkeiten der verschiedenen, den Organismus zusammensetzenden Gebilde, dann zu noch allgemeinern Gesetzen zu führen, nach welchen die organische Form gebildet erscheint.

Hier-

Hiernach zerfällt die Anatomie, sie begreife eine Thierart oder alle Organismen in zwei Theile, die allgemeine Anatomie und die besondere, oder die topographische.

Von diesen beschäftigt sich jene mit den allgemeinen Bedingungen der Organismen und den Sammlungen von Theilen, aus welchen sie bestehen, diese mit den besondern Eigenthümlichkeiten derselben. Jene lehrt die verschiednen Systeme, woraus der Organismus besteht, diese die verschiednen Theile eines Systems von einander unterscheiden. Jene ist vorzüglich dem Physiologen, diese dem Wundarzte wichtig; doch kann weder jener die letztere, noch dieser die erstere entbehren.

Allge-

Allgemeine menschliche Anatomie.

Quellen.

Quellen der allgemeinen Anatomie sind mehr oder weniger alle allgemeinen Werke über Anatomie und Physiologie, so wie über einzelne Theile der erstern, sofern sie mehr oder weniger gute und erschöpfende Darstellungen, sowohl von den allgemeinen Eigenthümlichkeiten der organischen Bildung, als denen der einzelnen Systeme liefern, welche zur Zusammensetzung des Organismus beitragen.

In ersterer Hinsicht verdienen vorzüglich mehrere Abschnitte des ersten Bandes von C. L. Dumas Principes de Physiologie. erste Ausg. Paris 1801; zweite Ausg. Ebendas. 1806.

in letzterer A. v. Haller's Elementa Physiolog. in 8 Bdn. Laus. 1757 ff. und Bichats anatomie générale in zwei Bänden. Paris 1801. so wie über die allgemeinen Bedingungen der meisten organischen Systeme, namentlich der Knochen, Bänder, Muskeln, Nerven und Gefäße, S. Th. Sömmerring's Lehre vom Baue des menschlichen Körpers. Frankf. am Mayn 1791—1796 u. ff. zweite Ausg. 1800. die vorzüglichste Empfehlung.

In den meisten dieser Werke ist zugleich der gesunde und der krankhafte Zustand der Organe berücksichtigt, indessen in keinem erschöpfend und selbst nicht so, daß in allen Bänden desselben Werkes der letztere gleichmäßig gewürdigt wäre. Dagegen sind beide Zustände nach einem festen Plane durch alle Systeme behandelt in

A. Portal anatomie médicale 5 Bde. Paris 1804.

Ueberhaupt haben die französischen Anatomen auch früher schon gewöhnlich die abweichenden Zustände vollständiger in ihren anatomischen Schriften abgehandelt als die Schriftsteller andrer Nationen.

Indessen ist ein neuerer Versuch in dieser Art erschienen in A. Monro's Outlines of the anatomy of the human body. London 1813. 3 Bde.

Werke über die abweichenden Bedingungen des Baues des menschlichen Körpers, welche entweder durch Treue und Zweckmäßigkeit der Beschreibungen, oder durch Zusammenstellung und Nachweisung einer großen Menge von Thatsachen die Mittel zur Bildung einer allgemeinen pathologischen Anatomie geben, oder durch Anwendung dieser Mittel einen Versuch dazu enthalten, sind vorzüglich:

B. Morgagni de causis et sedibus morborum Libri V. mehrere Ausgaben.

M. Baillie morbid anatomy of the human body. 1793. deren schon an sich hoher Werth durch des berühmten Sömmerring's der durch ihn davon gefertigten Uebersetzung beigefügten Noten bedeutend vermehrt worden ist.

Voigtel's Handbuch der pathologischen Anatomie. 3 Bde. Halle 1804.

Meckel's Handbuch der pathologischen Anatomie. 2 Bde. Leipzig 1812—1815.

Die Hauptwerke über einzelne Theile der allgemeinen Anatomie werden vor jedem Hauptstück angezeigt werden.

Allge=

Allgemeine Anatomie.

Erstes Hauptstück.

Allgemeine Bildungsgesetze.

§. 1.

Der menschliche Körper erscheint, wie alle ihm verwandte, aus mehrern Theilen zusammengesetzt, welche in einer gegenseitigen Erhaltungs- oder Zeugungsbeziehung stehen, gegenseitig für einander Mittel und Zweck sind, und aus deren verschiedenartigster Thätigkeit das Leben und die Erhaltung des Ganzen, welches durch ihre Vereinigung gebildet wird, hervorgeht.

§. 2.

Diese Theile unterscheiden sich in Hinsicht auf Form, Mischung, todte und lebendige Kräfte und davon abhängige Erscheinungen so bedeutend von einander, daß ihre Verschiedenheiten sich weit leichter der Wahrnehmung darbieten als ihre Aehnlichkeiten; indessen ergiebt es sich doch bei näherer Untersuchung, daß sich in allen angegebenen Beziehungen gewisse allgemeine Eigenschaften auffinden lassen, so daß die beträchtlichen Verschiedenheiten nur als Modificationen eines und desselben ursprünglichen Typus erscheinen.

§. 3.

Die organische, mithin auch die menschliche Form bietet zwei Seiten dar: 1) die innere Zusammensetzung, das Ge-

webe, die Textur der Theile; 2) die äußere, die Structur, oder die Configuration, die indessen bei näherer Beleuchtung nur dem Grade nach verschieden sind.

§. 4.

In Beziehung auf die Textur lassen sich auch die zusammengesetztesten Theile auf gewisse, sie zusammensetzende einfachere Theile zurückführen, die sich wieder in Hinsicht auf den Grad ihrer Einfachheit von einander unterscheiden, und deshalb in nähere und entfernte Formbestandtheile unterschieden werden können.

§. 5.

Als entfernte Formbestandtheile trifft man zuletzt auf zwei, wovon der eine immer, der andere nicht immer gestaltet, aber auch der Gestaltung fähig ist, auf Kügelchen nämlich und eine geronnene, oder gerinnbare und dadurch gestaltbare Substanz. Je nachdem diese letztere Substanz sich allein oder in Verbindung mit Kügelchen im ersten oder im letzten Zustande befindet, ist der Theil fest oder flüssig, hat unter der erstern Bedingung auch eine äußere Form. Nicht alle festen und flüssigen Theile enthalten diese beiden letzten Bestandtheile, nie aber finden sich die Kügelchen allein, sondern immer in den zweiten Bestandtheil eingesenkt, durch ihn verbunden.

§. 6.

Der Name Kügelchen ist eigentlich für die gestalteten Körperchen insofern nicht völlig passend, als es von einigen, namentlich den Blutkügelchen, wenigstens erwiesen scheint, daß sie nicht nach allen Richtungen dieselbe Dicke haben, sondern platt, linsenförmig sind, indem man beim Umdrehen

auf

auf einer schiefen Fläche unter dem Mikroskop ihre Ränder sieht [1]). Doch sind sie überall rundlich, nicht eckig. Gestalt, Größe, Menge, Farbe, Mischung derselben aber ist weder in den verschiedenen Körpern, noch in den verschiednen Theilen desselben Körpers gleich und selbst die verschiednen Perioden des Lebens, sie mögen vorübergehen oder wiederkehren, regelmäßig oder regelwidrig eintreten, sind hierin Verschiedenheiten unterworfen.

So scheinen, in Hinsicht 1) auf die Gestalt, die Kügelchen *an einigen Stellen zusammengesetzter als in andern.* Im Blute bestehen sie, wenigstens nach *mehrern* Beobachtungen [2]), aus einem centralen, soliden und einem äußern, hohlen, blasenartigen Theile, welcher jenen, ohne mit ihm verbunden zu seyn, enthält; in den übrigen Theilen scheint der Bau einfacher zu seyn, indem sich nur einer dieser beiden Theile findet. Insofern kommen aber die Kügelchen aus sehr verschiednen Gegenden durch ihre Gestalt überein, als sie in demselben Thiere nicht hier länglich, dort rundlich sind. Beim Menschen sind sie rundlich.

2) In Hinsicht auf die Größe differiren die Kügelchen in verschiednen Theilen bedeutend. In der Lebersubstanz sind sie feiner als in den Nieren, in der Milz größer als in dieser [3]). Die Kügelchen der Nervensubstanz sind kleiner als die Blut-

1) Hewson exp. inq. Lond. 1777. V. 3. 15. Nach Leeuwenhök sollen sie beim Menschen und Säugthieren zwar kugelförmig, bei den Fischen aber platt seyn. (Arc. nat. T. I. p. 51.)

2) Hewson exp. inq. V. 3. p. 16.

3) Wenzel Prodromus eines Werks über das Gehirn des Menschen und der Säugthiere. Tübingen 1806. Kap. 4. S. 4.

kügelchen [1]). Eben so sind diese größer als die Kügelchen der Lymphe, der Milch und des Chylus [2]); beim Anfang der Eiterbildung sind sie kleiner als im Fortgange derselben [3]).

3) Mehrere Flüssigkeiten, z. B. der Harn, enthalten fast gar keine Kügelchen. Eben so fehlen sie in mehrern festen Theilen, dem Schleimgewebe, den fibrösen Theilen, den Knorpeln, Knochen; dagegen finden sie sich in großer Menge im Blute, in den Muskeln, der Nervensubstanz. Im Blute ist ihre Menge größer als im Chylus und der Milch, eben so im vollkommnen Eiter als im entstehenden.

4) und 5) Die Farbe und Mischung der Kügelchen bestimmt größtentheils die Farbe und Mischung der Theile, indem sie gerade den wesentlichen und unterscheidenden Bestandtheil derselben bilden. Wenigstens scheint dies für die festen Theile zu gelten.

In allen jenen Hinsichten sind die Kügelchen periodischen Verschiedenheiten unterworfen. Die Analogie mit den Thieren macht es höchst wahrscheinlich, daß sie auch beim Menschen sowohl in Hinsicht auf Gestalt als auf Größe in den verschiednen Lebensperioden bedeutend variiren, indem die Blutkügelchen wenigstens bei Vögeln und Reptilien im Embryo anders gestaltet und weit größer gefunden wurden als beim erwachsenen Thiere [4]). Für die Farbe und Mischung gilt dasselbe, da die Färbung und Mischung der Theile nicht in allen Lebensperioden dieselbe ist. Ob sich ihre Menge in den verschiednen Lebens-

1) Prochaska de str. nervor. Viennae 1779. cap. IV. Hunter über das Blut. Bd. 2. Abth. 2. S. 94 ff.

2) Hewson a. a. O. Taf. 1 und 4.

3) Home on the properties of pus. London 1788. p. 44 sq.

4) Hewson a. a. O.

Lebensperioden regelmäßig ändert, ist weniger gewiß. In den allerfrühesten Perioden, beim ersten Entstehen des Embryo fehlen wohl die Kügelchen ganz und die ganze Substanz besteht nur aus einer homogenen, gerinnenden Flüssigkeit. Diese scheidet sich darauf in ihrer ganzen Ausbreitung in einen flüssigeren und einen festeren Theil, wovon dieser überall in jenen eingesenkt ist, indem überall, auf eine ähnliche Weise als eine einfache mit Wasser benetzte Zinkplatte abwechselnd stellenweise negativ und positiv elektrisch wird, an den festern Stellen, den Kügelchen, der positive, an den flüssigern, der sie umgebenden Flüssigkeit, der negative Pol vorwaltet.

Nachdem sich aber auf diese Weise die anfangs homogene Flüssigkeit in sich selbst in Kügelchen und einen flüssigern Theil entzweit hat, sind eine Zeitlang die Kügelchen weit deutlicher als in spätern Perioden und werden nun in allen Theilen des Embryo wahrgenommen.

§. 7.

Diese beiden entfernten Bestandtheile, die Kügelchen und die gerinnende Flüssigkeit, bilden, entweder letztere für sich oder beide gemeinschaftlich, vorzüglich zwei Hauptformen. In der einen waltet die Längendimension bedeutend vor den übrigen vor, in der andern kommt diese mit der Breitendimension mehr oder weniger überein, beide aber übertreffen die dritte Dimension bedeutend. Die erste Form ist die Faser, die zweite die Blattform. Die Blattform kommt im allgemeinen nur der gerinnenden Flüssigkeit zu, die aber außerdem sich auch sehr deutlich, unabhängig von den Kügelchen, fasert, z. B. in den Knochen, Sehnen rc. Diese haben in einem hohen Grade das Bestreben, sich in Verbindung mit der gerinnenden Flüssigkeit, zu Fasern, z. B. im Nervensystem, dem

Muskelsystem zusammenzureihen, wenn sie gleich an manchen Stellen, z. B. in der Substanz der Eingeweide, unregelmäßig angelagert und in die gerinnende Flüssigkeit eingesenkt vorkommen. Die gerinnende Flüssigkeit aber ist durchaus von den Kügelchen unzertrennlich, indem sie dieselben überall umgiebt und auch die feinste Faser ist daher in eine aus dieser Flüssigkeit gebildete Scheide eingesenkt, so wie ein ganzes Convolut von Fasern und alle Theile überhaupt in dieselbe ausgehöhlt sind und die in den Flüssigkeiten enthaltenen Kügelchen in dem flüssigen Theile derselben schwimmen.

Die Eigenschaften der Fasern sind so verschieden als die der sie bildenden Substanzen, und man kann daher von keiner einfachen Faser reden.

§. 8.

Durch das Zusammentreten von Blättchen und Fasern, oder den erstern allein, werden verschiedentlich gestaltete Räume gebildet, die den Namen von Zellen führen. Diese Zellchen sind daher wohl nicht ganz richtig von mehrern, namentlich Gallini und nach ihm von Ackermann, als die einzigen letzten Formelemente angesehen worden. Schon die eignen Worte der Schriftsteller widerlegen diese Meinung; denn „wenn der innerste Bau aller Theile des Körpers aus einem Aggregate von Lamellen verschiedener Größe besteht, welche unter verschiednen Winkeln dergestalt zusammengefügt sind, daß sie Räume oder Zellen von verschiedner Größe einschließen [1])“, oder wenn „vier im rechten Winkel an einander gesetzte schleimige Blättchen, welche einen Raum einschließen, welche Form man

1) N. Gallini's Betrachtungen über die neuen Fortschritte in der Kenntniß des menschlichen Körpers. Berlin 1794. S. 61.

man ein Zellchen nennt, die gleichartigen Elemente einer jeden Organisation bilden [1])“, so übersieht man offenbar, daß die Zellenbildung doch offenbar in die Blattbildung zerfällt und daß die Zellen nur eine secundäre Bildung sind.

Hiegegen könnte man einwenden, daß die Kügelchen eigentlich nur Zellchen wären, daß mithin die Fasern zuletzt wieder aus Zellen beständen, allein dagegen spricht das freie Vorkommen dieser Kügelchen in Flüssigkeiten. Auch giebt es mehrere Theile, in denen sich keine Spur dieser muthmaßlich angenommenen Zellchen zeigt, sondern die nur als eine zu großen Blättern geronnene homogene Flüssigkeit erscheinen, namentlich die serösen Häute.

Eben so wenig richtig kann man die Faser die Krystallisationsform der organischen Körper nennen [2]).

§. 9.

Die Faserbildung herrscht in dem Körper der Blattbildung bedeutend vor, und selbst Theile, in deren Totalform die Längen- und Breitendimension einander gleichen, erscheinen, wie z. B. die fibrösen Häute, die breiten Knochen, breiten Muskeln, in ihrem Innern deutlich gefasert, eine Bedingung, welche unstreitig mit dem Gesetz zusammenhängt, daß durch den ganzen Körper die Längendimension den übrigen vorherrscht. Deutlich gefasert erscheinen die Nerven, Muskeln, die meisten Knochen, fibrösen Organe. Ein faseriges und blättriges Gefüge zusammen erscheint vorzüglich in den Eingeweiden, auch zum Theil in den Knochen.

1) Ackermann Darstellung der Lehre von den Lebenskräften. Th. 1. S. 11.

2) Autenrieth Physiol. Bd. 1. S. 7.

§. 10.

Jene, zu Fasern und Blättern gestalteten, durch Form und Mischung ursprünglich sehr verschiedenen Elemente kommen zu mehrern nähern Formbestandtheilen zusammen, welche sowohl in Hinsicht auf ihre innere als äußere Form bedeutende Verschiedenheiten darbieten. Sie erhalten den Namen von Systemen, in Beziehung auf ihre Form, sofern auch in den verschiedensten Gegenden des Körpers die verschiedenen Theile einer gewissen Combination mit einander übereinkommen und sich von den übrigen unterscheiden. Mehrere verdienen diese Benennung noch specieller, sofern sie, wie das Schleim-, das Nerven- und Gefäßsystem ein ununterbrochnes Ganze bilden. Hier giebt es verschiedne Stufen des Zusammenhanges, indem einige Systeme, z. B. die Knochen und Muskeln, zwar nicht wie jene, ihrer eigenthümlichen Substanz nach in einem ununterbrochenen Zusammenhange stehen, wohl aber durch eigenthümliche Systeme, namentlich das fibröse, insofern zu einem Ganzen vereinigt werden, als die Beinhaut, welche die Knochen überzieht, mit den von einem Knochen zum andern übergehenden accessorischen Bändern und den in sie eingepflanzten Sehnen der Muskeln, nicht nur dieselbe Structur hat, sondern auch ein zusammenhängendes Ganze bildet.

Andre Theile dagegen, z. B. die Eingeweide, die serösen Häute, sind isolirter und hängen nur durch die allgemein verbreiteten und ein ununterbrochnes Ganze bildenden drei ersten Systeme zusammen.

Die verschiednen Theile erhalten auch den Namen von Geweben (Textus) in Beziehung auf ihre innere Structur, so wie die von Organen in Beziehung auf ihre Thätig-

keit,

keit, sofern jedes auf eine eigenthümliche Weise zur Erhaltung des Körpers thätig ist, und dieser ist, sofern er aus diesen in der (§. 1.) angegebenen Beziehung unter einander stehenden Theilen zusammengesetzt ist, Organismus.

§. 11.

Diese verschiednen Theile des Körpers unterscheiden sich von einander bedeutend in Hinsicht auf äußere und innere Gestalt, Mischung, Lebensthätigkeit und Verrichtungen. Die *allgemeinste* Verschiedenheit, welche sie darbieten, ist der Grad ihrer Zusammensetzung. Es *giebt* in dieser Hinsicht zwei große Hauptklassen, von welchen man die erste einfache Organe oder organische Systeme, partes similares, weil sie mehrmals im Körper vorkommen, die zweite zusammengesetzte Organe oder Systeme, auch, nach Bichat's Vorschlage, Apparate nennen kann, die partes dissimilares der Alten, weil sie nur ein= oder höchstens zweimal im Körper vorkommen. Die ersten, *einfachen* Organe bilden durch ihre, auf bestimmte Weise geschehende Vereinigung, indem einzelne Abschnitte mehrerer von ihnen in einer solchen Ordnung zusammentreten, daß dadurch Theile hervorgehen, welche eine bestimmte Function vollziehen, und die nur einmal oder höchstens doppelt vorhanden sind, die letztern und der ganze Körper besteht daher zunächst aus einer Sammlung von diesen, welche in ihre einzelnen Theile zerlegt werden müssen, um genau und vollständig alle Bedingungen der erstern kennen zu lernen. Beispiele dieser Apparate sind die Hand, der Fuß, jedes Eingeweide, die verschiedenen Sinnorgane u. s. w. Indessen muß man bemerken, daß die Grän=

Gränzen zwischen beiden keineswegs streng sind. Die einfachen Organe selbst bestehen wieder aus mehrern einzelnen Theilen, setzen sich unter einander selbst zusammen und die zusammengesetztesten Organe kann man durch eine genaue Untersuchung auf einfache Systeme zurückführen, indem man endlich wenigstens in mehrern von diesen dieselben Bedingungen wiederfindet, welche jene darbieten. Wenigstens gilt dies für die meisten, vorzüglich für die sogenannten Eingeweide. Es ist zwar keine Frage, daß diese sich alle von einander und den übrigen Theilen so unterscheiden, daß sie als Organe eigner Art erscheinen, allein genau untersucht erscheinen sie auf der einen Seite ihren wesentlichen Bedingungen nach nur als Modificationen, Verzweigungen eines und desselben Systems, des Hautsystems, auf der andern dem Gefäßsystem so analog, daß man keine bestimmten Gränzen zwischen ihnen und diesem finden kann. Beide bilden Kanäle, deren Wände zuletzt wesentlich aus zwei Schichten, einer innern und einer äußern bestehen, von denen diese zur Bewegung der in ihnen enthaltenen Substanzen dient, und die wieder von Gefäßen und Nerven angegangen werden. Man geräth daher auch in Verlegenheit, ob man manche Theile als zusammengesetzte oder als einfache Organe anzusehen habe. Die Haut z. B. ist offenbar Apparat, zusammengesetztes Organ, wenn man sie, wie es doch, um eine richtige Darstellung von ihrer Function zu erhalten, offenbar geschehen muß, in ihrer Totalität betrachtet, allein man kann wieder verschiedne eigne Systeme an ihr unterscheiden, sofern sie sich nicht bloß in solche mechanische Bestandtheile zerlegen läßt, welche auch in andern Organen vorkommen, sondern in eigenthümliche, die Lederhaut, das Warzengewebe, die Oberhaut, Haare, Nägel.

§. 12.

§. 12.

Indessen soll durch das Gesagte keinesweges die Nothwendigkeit und Möglichkeit einer Classification nach der Verschiedenheit des Gewebes und der Zusammensetzung bezweifelt werden: vielmehr besteht diese offenbar und es scheint mir sogar durchaus zweckmäßiger, nicht nur die einfachen Organe von den zusammengesetzten zu trennen, sondern sogar auch von den einfachern Systemen alle diejenigen einzelnen Abschnitte oder Theile, welche mit einem zusammengesetzten Organe in einer bestimmten Beziehung stehen, für zu demselben gehörig und als integrirende Theile desselben anzusehen, in Verbindung mit den übrigen zu beschreiben als das entgegengesetzte Verfahren zu befolgen und diese verschiednen Theile unter den einfachern Systemen, zu welchen sie gehören, zu betrachten. Wenigstens ist diese Methode für solche Systeme, welche nicht an einander hängende Ganze darstellen, wie das Gefäß- und Nervensystem, unstreitig die vorzüglichere.

§. 13.

Die Zahl der verschiednen Systeme muß durch genaue Untersuchung der Eigenschaften der verschiednen Theile bestimmt werden, und es sind so viel besondre Systeme anzunehmen, als sich verschiedne, nicht auf einander zurückführbare Gewebe nachweisen lassen. Zugleich aber müssen auch Theile, welche durch diese Bedingungen mit einander übereinkommen, zu einem System gezählt werden, wenn sie auch durch ihre Lage weit von einander entfernt sind.

§. 14.

Hier muß man, um so genau als möglich der Wahrheit nahe zu kommen, sehr wohl die letzten Formen und Gewebe,

auf

auf welche sich alle verschiedenartigen Bildungen zurückführen lassen, Blätter und Fasern, von den Formen unterscheiden, welche durch eine besondre Anordnung der letztern hervorgehen und insofern als eigene Arten erscheinen, als eine jede derselben mit allen übrigen weniger Aehnlichkeit hat als die einzelnen, in verschiedenen Gegenden des Organismus vorkommenden Theile derselben unter einander selbst. Im Allgemeinen hat man diesen Unterschied nicht streng genug beobachtet und daher Formen der letztern Art mit jenen zusammengestellt.

Haller [1]) und mehrere andre nehmen im Allgemeinen nur drei Hauptgewebe an, auf welche sich alle übrigen zurückführen lassen, nämlich die Muskelfaser, die Nervenfaser und das Schleimgewebe, aus welchem letztern alle übrigen Organe, welche nicht in die beiden ersten Klassen gehören, bestehen sollen.

Nicht viel von dieser Ansicht verschieden ist die Annahme a[illegible]er, welche drei Urgestalten annehmen, 1) die zellige, oder Membranenbildung, 2) die Gefäß- oder Faserbildung, und 3) die Nervenbildung [2]).

Gegen beide kann man einwenden, daß, wenn von bloßer Texturverschiedenheit in Hinsicht auf Anordnung der ersten Elemente die Rede ist, hier offenbar zu viel Abtheilungen gemacht werden, indem sehr bestimmt die Nerven- und Gefäßbildung unter eine Klasse, die der faserigen Organe gehören. Ist aber von specielleren Verschiedenheiten der äußern und innern Form und von Thätigkeitsäußerungen die Rede, so reicht diese Classification nicht hin, da die Zahl der Formen und

1) De part. c. h. pr. f. T. 1. p. 46.

2) Walther Physiol. Bd. 1. S. 97.

und der Modificationen der Lebenserscheinungen dann weit größer erscheint.

Richtiger ist eine andre Classification von Dûmas [1]), der vier Hauptgewebe: 1) das zellige oder schwammige; 2) das muskulöse oder faserige; 3) das gemischte oder parenchymatöse, und 4) das blättrige oder Knochengewebe annimmt, sofern in der That die drei ersten Classen die Urformen, wenn gleich die Benennung muskulös für die zweite Form unpassend ist, darstellen; allein die vierte ist völlig zu verwerfen, indem das Knochengewebe sehr deutlich in die zweite Classe gehört.

§. 15.

Da indessen diese Classificationen nur die Angabe der Urformen enthalten, mithin schon mit dem oben (§. 7.) gesagten gegeben sind, so erschöpfen sie die Mannichfaltigkeit der eigenthümlichen Systeme keinesweges. Auch kann man weniger richtig einige Systeme von andern ableiten, sie als Modificationen davon ansehen, als sagen: „daß gewisse Systeme allgemeiner verbreitet sind als andre, zur Zusammensetzung und Erhaltung derselben beitragen, während ein entgegengesetzter Einfluß andrer Systeme auf sie nicht Statt findet.

In diesem Geiste hat Bichat die Anatomie aufgefaßt [2]), wenn er gleich nicht ganz richtig classificirt hat. Er nimmt allgemeine und besondre Systeme an. Als jene allgemeinen, die er auch Muttersysteme nennt, weil sie allgemein verbreitet sind und die Grundlage zur Bildung aller übrigen geben,

1) Pr. de phyſ. t. 2. p. 4.

2) An. gén. T. I. 1. p. 1.

geben, sieht er sechs, nämlich 1) das Schleim- oder Zellgewebe, 2) das Arteriensystem, 3) das Venensystem, 4) das aushauchende, 5) das einsaugende, und 6) das Nervensystem an. Diese Zahl hat er sogar durch die Eintheilung des letztern in ein animalisches und ein vegetatives Nervensystem noch um eins vermehrt [1]. Man sieht leicht, daß sich diese sechs durch Reduction des zweiten, dritten, vierten und fünften richtig auf drei, das Schleimgewebe, das Gefäßsystem, das Nervensystem reduciren lassen. Im Bichatschen Sinne kann man diese Systeme richtig die drei allgemeinen oder Ursysteme nennen, nicht aber in dem gewöhnlichen.

Gewöhnlich setzt man außer diesen Systemen nur eine geringe Anzahl fest, indem man es vernachlässigt, die allgemeinen Charakter der an verschiednen Stellen vorkommenden Gebilde aufzufassen, dagegen mehrere sehr zusammengesetzte Gebilde, in deren Zusammensetzung sehr verschiedenartige eingehen, als Urgebilde darstellt, die verschiednen, sie zusammensetzenden Theile zwar bei ihrer Darstellung beschreibt, allein nicht berücksichtigt, daß mehrere dieser Theile, wenn sie gleich kein zusammenhängendes Ganze bilden, ihrer äußern Form nach zum Theil auch differiren, doch durch ihre wesentlichsten Eigenschaften als Theile eines Systems erscheinen. So z. B. beschreibt man den Muskel als zusammengesetzt aus dem fleischigen und faserigen Theile, ohne zu erwägen, daß nur der erstere zum Begriffe des Muskels erfordert wird, der letztere nicht im Muskel allein, sondern unter andern, sehr verschiednen Ortsverhältnissen vorkommt.

Man

---

1) Ebendas. Consid. gén. p. LXXX.

Man führt daher die übrigen Systeme zurück auf Knochen, Knorpel, Bänder, Muskeln und Eingeweide und theilt demnach die Anatomie in Knochenlehre (Osteologie), mit der man die Knorpellehre (Chondrologie) verbindet, weil die meisten Knorpel mit den Knochen verschmolzen und ihnen untergeordnet sind; Bänderlehre (Syndesmologie); Muskellehre (Myologie); Eingeweidelehre (Splanchnologie); Gefäßlehre (Angiologie); und Nervenlehre (Neurologie).

Indessen ist diese Eintheilung durchaus nicht erschöpfend. Zwar sind Knochen, Knorpel, Bänder, Muskeln, Eingeweide, wesentlich verschiedne Organe; allein 1) bietet die Klasse der Bänder eine doppelte Unrichtigkeit dar, sofern 1) zweierlei ganz verschiedne Gewebe aus dem sehr unzureichenden Grunde in ihr vereinigt sind, daß beide sich von einem Knochen zum andern begeben; 2) eine Menge von Organen vorhanden sind, welche in diese Klasse, nachdem sie in dieser Hinsicht berichtigt worden ist, mit demselben Rechte als die eigentlichen Bänder gehören. 2) Sind in der Klasse der Eingeweide, die man in der That eine negative nennen kann, eine solche Menge der verschiedenartigsten Organe geworfen, daß man gar keine allgemeinen Charaktere für dieselbe festsetzen und sie eben so wenig bestehen kann, wenn man sie nicht etwa die Klasse der zusammengesetztesten Organe oder der Apparate nennen will.

§. 16.

Auch hier ist daher Bichat's Verdienst um eine wissenschaftliche Begründung der Anatomie unverkennbar, wenn man gleich nicht in Abrede seyn kann, daß er zu viel verschiedne Klassen festgesetzt hat. Jenen allgemeinen oder Muttersystemen

men (§. 15.) stellt er 14, nämlich 1) das Knochensystem, 2) das Marksystem, 3) das Knorpelsystem, 4) das faserige System, 5) das faserigknorplige, 6) das Muskelsystem des animalischen und 7) des vegetativen Lebens, 8) das Schleimsystem, 9) das seröse, 10) das Synovialsystem, 11) das Drüsensystem, 12) das Hautsystem, 13) das Oberhautsystem, 14) das Haarsystem entgegen [1]).

Von diesen Systemen sind wohl unstreitig 1) das Marksystem, sofern es sich vom Zellgewebe auf keine Weise unterscheidet, und 2) das Synovialsystem, indem dies nur eine unbedeutende Modification des serösen Systems ist, zu unterdrücken. Eben so müssen 3) die beiden Muskelsysteme zu einem verbunden und 4) das Haarsystem darf nicht vom Oberhautsystem abgesondert betrachtet werden, welches vielleicht selbst nicht vom Hautsystem getrennt werden sollte. Ja man ist höchst wahrscheinlich berechtigt, das Haut- und Schleimhautsystem und das Drüsensystem auf einander zurückzuführen, wodurch also die Zahl aller Systeme von den 21, welche Bichat festsetzte, auf 12, selbst auf 10, nämlich das Schleim-, Gefäß-, Nerven-, Knochen-, Knorpel-, Faser-, Faserknorpel-, Muskel-, seröse und Hautsystem herabgesetzt werden würde.

Diese werden in der allgemeinen Anatomie nach ihren allgemeinen Bedingungen, in der besondern nach ihren Ortsverhältnissen, topographisch, untersucht werden, nachdem zuvörderst die ganz allgemeinen Betrachtungen der organischen, mithin der menschlichen Form gegeben seyn werden.

§. 17.

---

1) a. a. O. S. LXXX.

§. 17.

Allgemeine Gesetze der organischen, mithin der menschlichen Form sind: I. die Umrisse sind nicht scharf und eckig, sondern rundlich. Dieses Gesetz spricht sich sowohl in der Gestalt des ganzen Körpers, als seiner einzelnen Organe und der kleinsten Elemente aus. Großentheils ist diese Bedingung in dem Umstande begründet, daß allen festen Theilen flüssige Substanz zugesetzt ist, indem die Auflösung fester, scharfeckiger Körper mit Abrundung anfängt. Hieher gehört die abgerundete Gestalt der Höhlen des Körpers, der Eingeweide, Gefäße, Nerven, Muskeln, Knochen u. s. w.

§. 18.

II. Die Längendimension waltet vor. Dieses schon oben (§. 9.) vorläufig angeführte Gesetz spricht sich sowohl im Ganzen, und in der äußern, als in der innern Gestalt, dem Gewebe der Theile aus. Der ganze Körper ist um vieles länger als breit und dick. Der Körper wird vorzüglich in drei Hauptgegenden, den Kopf, den Stamm, und die Gliedmaßen oder Extremitäten getheilt. Von diesen hat nur der Kopf eine rundliche Gestalt, er ist aber in der That nur das angeschwollene obere Ende der Wirbelsäule, der knöchernen Grundlage des Stammes, an welcher sehr deutlich die Längendimension vorherrscht. Diese wird durch die seitlichen Ausbreitungen zum Behuf der Bildung von Höhlen für die vor der Wirbelsäule liegenden Apparate verhüllt, indessen doch auch so nicht ganz verborgen. An den Gliedmaßen ist das Vorherrschen der Längendimension vor den übrigen im Ganzen und den einzelnen Theilen am auffallendsten. Für die einzelnen Systeme gilt dasselbe. Im ganzen

Gefäß- und Nervensystem waltet die Längendimension den beiden übrigen bedeutend vor. Ganz besonders übertrifft sie dieselbe in den Haaren. Die Zahl der langen Knochen, Muskeln, faserigen Organe ist weit größer als die der breiten oder dicken, das Rohr des Darmkanals, der Luftröhre, der Harnleiter, der Harnröhre u. s. w. sehr eng im Verhältniß zu ihrer Weite.

Für die Textur gilt dasselbe, indem die faserige unter allen bey weitem die häufigste ist, und jede größere Faser sich in eine unendliche Menge immer kleiner werdender zerlegen läßt.

§. 19.

III. **Der Organismus hat einen strahligen Bau.** Aus größern mittlern Theilen begeben sich nach verschiednen Richtungen untergeordnete ab, in welchen die Längendimension vorzüglich vorwaltet. So gehen vom Stamme die Gliedmaßen, von der Wirbelsäule die langen und dünnen Rippen, von dem Gehirn, dem Rückenmark und den Knoten die Nerven, von dem Herzen die Gefäße ab. Außer jenen größten Mittelpunkten aber, von welchen die Ausstrahlung ausgeht, finden sich insofern eine Menge kleinerer, untergeordneter, als ein jeder der Strahlen sich gewöhnlich in mehrere spaltet, welche, in manchen Systemen, namentlich den allgemeinen, dem Nerven- und Gefäßsystem, sich wiederholentlich von neuem theilen. Die Strahlen **verzweigen** sich daher.

Allgemeines Gesetz ist hier, daß die Menge der Strahlen sich in dem Maaße vermehrt, als sie sich von den Hauptausstrahlungspunkten entfernen und ihre Masse sich in demselben Maaße vermindert. So sind die langen Knochen des Oberarms oder des Oberschenkels einfach, im Unterarme und Un-

ter-

terschenkel finden sich zwei schwächere, im Fuß sechs und zwanzig, in der Hand sieben und zwanzig noch weit kleinere. Die Zahl der Muskeln, der sie mit den Knochen verbindenden Sehnen und der Bänder vervielfacht, ihre Größe vermindert sich in demselben Maaße. Unaufhörlich entspringen unter verschiednen Winkeln im Verlauf der Nerven- und Gefäßstämme Aeste und Zweige aus denselben, und nach kurzen Strecken spalten sich die Hauptstämme in kleinere, abermals vielfach verzweigte.

Diese Verzweigung findet nicht bloß der Länge nach, im Fortgange von außen nach innen, sondern auch in der Dicke der Organe Statt, indem die Muskeln und Nerven Bündel darstellen, welche aus Strängen, so wie diese aus Fasern und Fäden bestehen.

§. 20.

IV. Neben diesem Gesetze der Verzweigung aber besteht ein anderes, welches das Gesetz der Zusammenmündung oder Verflechtung heißen kann. Jene Strahlen nämlich spalten sich zwar vielfach, allein überall fließen die dadurch entstehenden untergeordneten Strahlen unter einander und mit dem Hauptstrahl mannichfach zusammen. Auch dies gilt sowohl für den Fortgang, als die Dicke der Organe, indem sowohl von oben nach unten, als von innen nach außen diese Einmündungen Statt finden. Die getrennten Stämme, Aeste und Zweige der Nerven und Gefäße, die verschiednen Sehnen eines und desselben Muskels, die einfachen Fasern und die größern und kleinern Anhäufungen derselben in den Nerven und wenigstens vielen Muskeln, die Fasern in den Knochen und faserigen Organen verflechten sich unaufhörlich

unter einander. Einen Beleg hierzu liefern zum Theil auch die neben einander liegenden Knochen, die, auch abgesehen von den zu ihrer Befestigung nothwendigen Bändern, durch faserige Zwischenknochenhäute zusammengeheftet werden.

§. 21.

V. Die Strahlen sind auch nicht ganz gerade, sondern meistens mehr oder weniger gewunden. Dieses Gesetz, welches das Gesetz der Spirallinie heißen könnte, spricht sich schon in der Wirbelsäule aus, die mehrere Biegungen darstellt. Eben so wird es durch die Gestalt der meisten langen Knochen belegt. Die Schnecke, die halbkreisförmigen Kanäle im Gehörorgane, mehrere Gefäße, Ausführungsgänge und Nerven gehören gleichfalls hieher. Auch bei Doppeltmißgeburten spricht sich dieses Gesetz oft sehr deutlich aus, sofern bei auf einander stehenden Köpfen oder zwei im Kopfe verwachsenen Körpern immer der eine nach einer andern Richtung als der andere gewandt ist, also die ganze Doppeltmißgeburt spiralförmig gedreht erscheint.

§. 22.

VI. Zwischen den verschiednen Organen findet Aehnlichkeit Statt [1]). Schon oben ist die Reduction der Textur der verschiedenartigsten Organe auf zwei Formelemente angegeben (§. 5.), die in den meisten zugleich vorkommen; mithin die Aehnlichkeit der letzten Textur der Organe, welche, aber unrichtig, von einigen sogar noch vergrößert wird. Sofern die meisten Organe einen strah-

1) J. F. Meckel, über die Analogie der thierischen Formen. In Beiträgen zur vergl. Anat. Bd. 2. H. 2. Nr. II.

strahligen Bau (§. 19.) haben, ist auch in Hinsicht auf die äußere Form die Aehnlichkeit nachgewiesen. Auch da, wo nicht gerade Strahlung Statt findet, ist doch insofern Aehnlichkeit vorhanden, als ein Wechsel von ausgedehnten und zusammengezogenen Stellen wahrgenommen wird. So kann man dem Gehirn das Rückenmark, dem Schädel die Wirbelsäule, dem Herzen die Gefäßstämme, der Mundhöhle die Speiseröhre, dem Magen den übrigen Darm, dem Kehlkopf die Luftröhre, der Gallenblase den Gallengang, dem Nierenbecken die Harnleiter, der Harnblase die Harnröhre entgegenstellen.

Zwischen den verschiednen Systemen findet auch insofern große Aehnlichkeit Statt, als an denselben Stellen im Körper die verschiedenartigsten Systeme nach demselben Typus gebildet sind. So spaltet sich gewöhnlich an derselben Stelle der einfache Stamm der Arterie der obern und untern Gliedmaßen in zwei Hauptäste, wo sich die Knochenzahl verdoppelt. Ueberhaupt entsprechen einander die Vervielfachung oder Vereinzelung der verschiednen, einander benachbarten Systeme meistens sehr genau. Die Zahl der Finger- und Zehenarterienstämme entspricht der Zahl der Finger und Zehen selbst. Die Nervenstämme anastomosiren in der Hohlhand und an der Sohle wie die Gefäße und wie sich die Sehnen der Finger- und Zehenbeuger und Strecker an Hand und Fuß durch Sehnen- und Schleimbänder verbinden. Die verschiednen Theile des Gefäßsystems und des Nervensystems begleiten einander.

Die Totalform des Körpers spricht sich nicht nur in den Systemen wieder aus, welche durch den ganzen Körper verbreitet sind und ein mehr oder weniger zusammenhängendes

 Ganze

Ganze bilden, wie das Zellgewebe, das Nerven-, Gefäß-, Knochen- und Muskelsystem, sondern auch in einzelnen Organen. Hieher gehört nicht nur die eben angegebene, so vielen Systemen zukommende Gestalt, deren Wesen eine Anschwellung an dem einen, ein Auslaufen in einen engern Fortsatz gegen das andre Ende ist, sondern auch die Art, wie die meisten, vorzüglich die drüsigen Organe ihre Gefäße erhalten. Es findet sich hier immer ungefähr in der Mitte derselben eine ansehnliche Vertiefung, ein Einschnitt, durch welche die Gefäße ein- und austreten, gerade wie beym Embryo. Das Organ ist hier gewissermaßen offen, und dies um so mehr, je näher es seinem Entstehen ist, gerade wie auch der Embryo ursprünglich vorn ganz offen ist.

Noch größer ist die besondre Aehnlichkeit mancher Systeme unter einander. Dies gilt namentlich z. B. für die Geschlechtstheile und den Darmkanal [1]).

§. 23.

VII. Der Körper ist symmetrisch gebaut. Nicht bloß zwischen den verschiednen Organen, sondern, und noch weit mehr, zwischen verschiednen Gegenden desselben findet Aehnlichkeit, zum Theil fast Gleichheit Statt [2]). Sowohl in der Richtung der Breite, als der Länge und der Dikke, oder zwischen der rechten und linken Seite [3]), dem obern

1) A. A. Meckel de genitalium et intestinorum analogia. Halae 1810. Uebers. in J. F. Meckel Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2, H. 2. Nr. I.

2) Meckel a. a. O. S. 95 ff.

3) du Pui de homine dextro et sinistro. L. B. 1780. Heiland Darstellung des Verhältnisses zwischen der rechten und linken Hälfte des menschlichen Körpers. Nürnberg 1807. Loschge de sceleto hominis symmetrico. Erlang. 1795.

obern und untern Ende [1]), und der vordern und hintern Fläche [2]) läßt sich diese Aehnlichkeit nachweisen. Allgemein kann man hier bemerken, daß nie die Gleichheit vollkommen ist, und daß gewöhnlich das eine Ende über das entgegengesetzte mehr oder weniger das Uebergewicht hat. Dies spricht sich theils durch größere Masse, theils durch stärker entwickelte Strahlung der entsprechenden Theile aus. Eben so ist auch die Symmetrie weder nach allen Richtungen, noch zwischen den verschiednen einander entsprechenden Gegenden in allen Systemen gleich groß. Am vollkommensten ist die seitliche Symmetrie oder die zwischen der rechten und linken Körperhälfte; am unvollkommensten die zwischen der vordern und hintern Körperfläche. Am meisten symmetrisch sind ferner das Nervensystem, das Knochen-, Band- und Muskelsystem, der Zeugungsapparat, weniger das Gefäßsystem und die Brust- und Unterleibseingeweide, mit Ausschluß des Zeugungsapparates, angeordnet.

§. 24.

1) Die vollkommenste seitliche Symmetrie spricht sich in der äußern Form und an der Oberfläche des Körpers am deutlichsten aus und ist daher am meisten bekannt. Der Körper erscheint in der That aus einer rechten und einer linken Hälfte gebildet, indem die meisten Organe ent-

---

1) Vicq d'Azyr sur les rapports qui se trouvent entre les usages et la structure des quatre extrémités dans l'homme et dans les quadrupèdes in Mém. de Paris. 1774. T. 2. Meckel a. a. O. S. 97—148. Falguerolles de extremitatum analogia. Erlang. 1780.

2) Meckel a. a. O. S. 148—161.

entweder doppelt sind, oder, wenn sie einfach sind, mehr oder weniger so in der Mittellinie liegen, daß eine von vorn nach hinten durch sie gefällte Ebne sie in zwei Hälften trennt, indem sie aus zwei in der Mittellinie verschmolznen Seitentheilen bestehen. Die letztern bilden, wenn sie sich zwischen zwei Höhlen befinden, Scheidewände, werden dagegen Vereinigungsmittel, Commissuren, wenn sie zwischen zwei übrigens getrennten, einander entsprechenden Theilen liegen.

Vorrichtungen dieser Art kommen in allen Systemen vor, und man kann mit Recht sagen, daß sich durch den ganzen Körper eine mehr oder weniger deutliche, wenn gleich nicht zusammenhängende, Commissur erstreckt, welche zugleich zum Theil Scheidewand zwischen der rechten und linken Hälfte ist. So senkt sich von der Mitte des Schädeldaches von vorn nach hinten die Hirnsichel herab, welcher an der innern Fläche des Stirnbeins und des Hinterhauptbeins die innern Leisten dieser Knochen entsprechen. Unter ihr liegt der die beiden Hirnhälften vereinigende Balken, unter diesem die aus zwei dicht an einander liegenden Blättern gebildete durchsichtige Hirnscheidewand, welche im Gehirn das ist, was die Sichel und die Leisten im Schädel. Die Nasenhöhle ist durch eine oben und hinten knöcherne, vorn knorplige Scheidewand, welche dort durch einen Theil des Riechbeins und einen eignen Knochen, den Pflugschar, gebildet wird, in eine rechte und linke Höhle getheilt. Andeutungen hievon sind auch in der Mundhöhle vorn das obere und untere Lippenbändchen, hinten der Zapfen. In der Brusthöhle bilden die innern Wände der beiden Brustfellsäcke, indem sie theils zusammenstoßen, theils durch da-

zwischen

zwischen liegende Theile von einander entfernt sind, das vordere und hintere Mittelfell, und sondern dadurch die beiden Hälften der Brusthöhle von einander ab. Zwischen den beiden Hälften des Herzens, der rechten und linken, verläuft von oben nach unten eine, meistens vollständige, Scheidewand. In der Bauchhöhle findet sich eine solche Scheidewand nur angedeutet und die beiden Hälften erscheinen hier zusammengeflossen, indem gewissermaßen durch die große Masse der Organe die Scheidewand zerrissen oder ihre Bildung verhindert ist. Andeutungen sind indessen vorn und oben das von der untern Fläche der Leber zum Nabel aufsteigende Aufhängeband derselben, unten eine ähnliche, aber schwächere von der Harnblase zum Nabel aufsteigende Verdoppelung des Bauchfells, welche die Spur der verschwundenen Nabelarterie und des Harnstrangs deckt, hinten die von der vordern Fläche der Lendenwirbel zu dem Darmkanal gehende Verdoppelung des Bauchfelles, das Dünndarmgekröse. Durch die Ruthe und den Kitzler verläuft beim Manne und beim Weibe eine senkrechte, in der Mittellinie befindliche Scheidewand. Der Harnröhrenzellkörper, die Scheidewand und die Nath des Hodensackes liegen beim Manne genau in der Mittellinie. Durch den ganzen Körper ist sowohl an der vordern als obern und hintern Fläche das Zellgewebe, welches die Haut an die darunter befindlichen Theile heftet, dichter und fester. In der Mittellinie fließen die Gefäße der entgegengesetzten Seiten häufig zusammen, so die Kranzgefäße der Lippen, die Blutleiter des Rückenmarkes, die, zu beiden Seiten verlaufend, durch eine Menge von queren Zweigen sich verbinden, die Hirnarterien. Auf eine ähnliche Art fließen die beiden Wirbelarterien zu der in der Mittellinie liegenden Zapfenarterie zusammen,

sammen, steigt die hintere und vordere Rückenmarksarterie herab, verlaufen mehrere Hirnblutleiter in der Mittellinie des Schädels, bilden die Aorte, die Hohlvenen, der Milch Brustgang, die ungepaarte Hohlvene, zum Theil die Speiseröhre ein Convolut, welches ungefähr in die Mittellinie der Brust- und Bauchhöhle fällt.

Unpaare, für sich bestehende, aber doch die paarweise vorhandnen Theile desselben Systems, sofern sie mit ihnen verbunden und zwischen sie eingeschoben sind, vereinigende Theile sind die Wirbelsäule, das Brustbein, das Hinterhauptsbein, das Stirnbein, das Siebbein, Keilbein. Von diesen machen die in der Mittellinie zusammenstoßenden, aber beständig getrennt bleibenden, wenn gleich durch Zwischenmittel vereinigten Knochen, die Scheitelbeine, die Seitenbeine des Beckens, den Uebergang zu denen, welche in keiner Berührung mit einander stehen.

Unpaare, aber aus zwei gleichen Hälften gebildete, durch welche die Mittellinie wenigstens zum Theil verläuft, sind das Gehirn und Rückenmark, das Herz, die Gebärmutter, die Scheide, die Vorsteherdrüse, die Harnblase, die Harnröhre, die Schilddrüse, die Milchbrustdrüse, der Darmkanal, die Luftröhre, der Kehlkopf, die Zunge.

Alle übrigen Organe sind paar und wenigstens in der Regel nicht durch ihre eigne Substanz unter einander verbunden, wenn gleich die Stufen dieser Verbindung sehr verschieden sind. So hängen die paarweise neben einander liegenden Nieren vermittelst der Blutgefäße oben, nach unten vermittelst der in der Harnblase zusammentretenden Harnleiter, die Lungen eben so vermittelst der Luftröhre und der Lungengefäße zusammen, während die Extremitäten völlig von einander ge-

trennt

trennt sind, oder sich wenigstens nur an ihren obern Enden und auch hier nur einigen ihrer Theile nach mit einander verbinden.

§. 25.

2) Die Symmetrie der obern und untern Körperhälfte ist geringer als die seitliche, doch unverkennbar. Am deutlichsten spricht sie sich in den obern und untern Extremitäten, schon äußerlich durch gleiche Anzahl der Abtheilungen, woraus sie bestehen, aus. Die Gestalt und Zahl der Glieder der verschiednen Systeme, welche zur Zusammensetzung der Extremitäten beitragen, ist, wenige und leicht auszugleichende, großentheils durch die Verschiedenheit der Function der obern und untern Extremitäten bedingte Verschiedenheiten abgerechnet, dieselbe, so daß sie auch beim Menschen unverkennbar deutlich nach demselben Typus gebildet sind. Die obere und untere Gegend der Centraltheile des ganzen Körpers, wenn man hierunter den Kopf und den Stamm vereinigt denkt, wie man dazu vollkommen berechtigt ist, entsprechen einander gleichfalls. Der mittlere Theil der Wirbelsäule allein trägt die Rippen als eigne, abgesonderte Knochen. Darauf folgen nach oben und unten, dort die rippenlosen Halswirbel, hier die Lendenwirbel, beide in geringerer Zahl vorhanden als die Rückenwirbel, auf jene oben der Kopf, auf diese unten das Heiligbein, beide unverkennbar deutlich nur Aggregate vergrößerter Wirbel, die unter einander theils durch diese Vergrößerung der sie zusammensetzenden Wirbel, theils durch die spätere, zum Theil gar nicht geschehende Vereinigung derselben in der Mittellinie, die Vervielfachung der Knochenstücke, aus welchen sich ein jeder der sie zusammensetzenden Wirbel bildet, durch die weit festere Verbindung, zum Theil Verschmelzung dieser einzelnen

Wir-

Wirbel und durch den Umstand übereinkommen, daß mit die-
sen festen Wirbeln sehr bewegliche Knochen, dort der Unter-
kiefer, hier die Steißbeine eingelenkt sind, die man nicht mi-
Unrecht für unvollkommne Wirbel halten kann, indem jene
den Bogen, diese die Körper von Wirbeln darstellen.

Sehr auffallend entsprechen einander auch das obere und
untere Ende des Körpers durch die vorzugsweise an diesen
Stellen energische Haarproduction. Vorzüglich sind hier die
im Umfange der obern und untern Oeffnung des Darmkanals
und der damit zusammenhängenden Apparate hervorsprossen-
den Bart-, Nasen- und Schaamhaare unter einander zu ver-
gleichen, indem sie sich an denselben Stellen und unter densel-
ben Bedingungen entwickeln, unter denselben Bedingungen
fehlen.

Nicht weniger aber entsprechen einander die beiden En-
den des Darmkanals und die mit ihnen verbundnen Organe.

Der Darmkanal fängt oben mit einer ansehnlichen Er-
weiterung, der Mundhöhle und dem Schlundkopfe an, auf
welche nach unten die verengte Speiseröhre folgt, deren Mus-
kelwände sich an die benachbarten Knochen heften und willkühr-
licher Bewegungen fähig sind. Dieselben Bedingungen bietet
auch das untere Ende desselben, der Mastdarm, dar, der nach
oben in den Grimmdarm übergeht. Dieses obere und untere
Ende haben zugleich die stärksten Muskelwände. Im Fortgange
des Darmkanals selbst wiederholt sich dieselbe Bedingung von
neuem im obern und untern Theile, indem dort eine zweite
Anschwellung, der Magen, entsteht, welche sich nach unten
in den Dünndarm fortsetzt, und der hier der Grimmdarm,
vorzüglich aber der Blinddarm entspricht, der auf eine ähnliche
Weise in den Dickdarm übergeht.

In

In der obern und untern Körperhälfte liegen außerdem mehrere Organe, welche einander sehr deutlich entsprechen. Der Respirationsapparat ist dem Harnapparat, die Schilddrüse, Thymus, und die Zunge mit der Nase sind den Geschlechtstheilen zu vergleichen.

Die erste Gleichung ist leichter als die zweite nachzuweisen. Die Haupttheile beider Apparate, die Lungen und die Nieren, kommen 1) durch ihre Zahl, sofern sie gedoppelt sind; 2) durch ihre Lage, sofern sie getrennt von einander, nicht in einem gemeinschaftlichen Sacke enthalten neben der Wirbelsäule liegen; 3) durch die Art ihrer Verbindung, sofern sie durch die großen, zu ihnen tretenden Blutgefäße auf der einen, durch die aus ihnen tretenden Gänge, welche sich zu einem, in der Mittellinie liegenden (die Luftröhrenäste und die Luftröhre, die Harnleiter und die Harnröhre) verbinden; 4) selbst durch ihren Bau, abgesehen von den allgemeinen Bedingungen, welche die Structur der drüsigen Organe darbietet, sofern die Bildung der Lungenzellen durch die Weite der Harnausführenden Gefäße und durch die so häufige Bildung von größern oder kleinern Zellen in den Nieren dargestellt wird, unter einander überein.

Gleichungspunkte für die Geschlechtstheile und die übrigen Organe bieten sowohl die Structur als die Functionen derselben dar. Die Thymus, welche aus zwei mehr oder weniger deutlich getrennten Seitenlappen besteht, entspricht durch ihren drüsigen Bau und durch ihre Lage, sofern sie am tiefsten liegt, den Ovarien und Hoden; die Schilddrüse, sofern sie weiter nach oben und außen liegt und ein unpaares Organ ist, der Vorsteherdrüse mit den Saamenblasen und der Gebärmutter; die Zunge durch äußere und innere Gestalt,

Gefäß=

Gefäß- und Nervenreichthum, Entwickelung der Gefäße und Nerven zu Warzen, Beschaffenheit der Oberhaut, mechanische Anordnung ihrer Muskeln, Gefäße und Nerven, der Eichel und dem Kitzler. Auch die Nase und der Kehlkopf gehören offenbar hieher. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich die erstere, in Hinsicht auf Structur, Textur und Functionen mit der Harnröhre und der Scheide vergleiche. Daß der Kehlkopf mit den Genitalien zusammenzustellen ist, deutet schon der bedeutende Einfluß des Zustandes der letztern auf den seinigen und auf die Stimme an. Da er ein Organ von ganz eigenthümlicher Function ist, so kann man freilich nicht erwarten, in der untern Körperhälfte ein ihm genau entsprechendes zu finden.

Außer den angegebnen Uebereinkunftspunkten zwischen der obern und untern Körperhälfte entsprechen sich dieselben auch a) durch die Anordnung des Gefäßsystems. Auf eine sehr ähnliche Weise theilen sich die Aorte und die Hohlvenen oben in die Kopf- und Schlüsselgefäße, unten in die Becken- und Schenkelgefäße.

b) des Nervensystems. Die Hirnnerven und selbst ein Rückenmarksnerv sind von hinten nach vorn, umgekehrt die meisten Rückenmarksnerven, die obersten ausgenommen, welche in ziemlich queerer Richtung verlaufen, von vorn nach hinten gerichtet. Dem Gehirn entspricht ein kleiner, die letzten Rückenmarksnerven überragender Fortsatz des Rückenmarkes, der bisweilen knopfartig angeschwollen ist.

c) des Muskelsystems, sofern mehrere Bauch- und Rückenmuskeln in der obern und untern Körperhälfte einander wiederholen.

Daß

Daß die Anordnung aller Systeme, welche zur Bildung der Gliedmaßen zusammentreten, die größte Analogie hat, ist schon bemerkt.

Zwischen der obern und untern Körperhälfte bildet das Zwerchfell eine Scheidewand, die ungefähr mit jener durch die Mittellinie verlaufenden (§. 24.) verglichen werden kann.

§. 26.

3) Die noch verborgnere Analogie zwischen der vordern und hintern Körperfläche wird gewöhnlich gar nicht berücksichtigt, indem nur die der beiden eben betrachteten Richtungen beachtet werden. Doch ist auch sie nachzuweisen, wenn gleich die äußere Oberfläche des Körpers kaum merkliche Spuren verräth.

Die Wirbelsäule ist offenbar an der vordern Fläche des Körpers durch das Brustbein dargestellt, indem dieses auf dieselbe Weise die Brusthöhle von vorn wie jene von hinten schließt. Vorzüglich stellt das Brustbein den mittlern oder Brusttheil der Wirbelsäule dar, indessen überragt es doch sowohl nach oben als nach unten die mit demselben verbundnen Rippenknorpel, und, so wie das ganze Brustbein kürzer als der Brusttheil der Wirbelsäule ist, also schon in Hinsicht auf seine Dimensionen nur eine unvollkommne Wirbelsäule darstellt, so sind auch diese obern und untern rippenlosen Enden desselben nur unvollkommne Nachahmungen des Hals- und Lendentheiles derselben.

Auf dieselbe Art stellen die Rippenknorpel unvollkommne Rippen dar, indem sie sowohl durch geringere Länge als durch ihre Textur und Mischung immer hinter den eigentlichen Rippen zurückbleiben.

Am Unterleibe fehlen an der vordern Fläche knöcherne, der Wirbelsäule entsprechende Theile, allein offenbar ist die weiße Linie, jene starke, in der Mittellinie vom Brustbein bis zu den Schaambeinen verlaufende Sehnenverstrickung, sehr deutlich ein Repräsentant desselben.

Den längs der Wirbelsäule herabsteigenden großen Gefäßstämmen entsprechen an der vordern Fläche des Stammes die innern Brust- und die Oberbauchdeckengefäße, dem in der Wirbelsäule verlaufenden Rückenmark der große sympathische Nerv, der vor derselben herabsteigt. Dasselbe Gesetz findet man auch durch die Duplicität einer jeden Seitenhälfte des Rückenmarkes, welche wieder aus einem vordern und einem hintern Strange besteht, durch die Anwesenheit einer vordern und hintern Reihe von Wurzeln der Rückenmarksnerven, durch die Zerfällung des Gehirns in das große und das kleine befolgt. So entsprechen einander auch am Schädel von vorn nach hinten das Stirnbein und das Hinterhauptsbein, an der Wirbelsäule die nach vorn gebogenen Rippen den nach hinten gewandten Bogenhälften um so mehr, da diese auch sich als eigne Knochenstücke entwickeln.

Sowohl am Stamme als an den Gliedmaßen erscheint auch die zwischen den Beugern und Streckern bestehende Aehnlichkeit in Hinsicht auf Zahl, Größe, Gestalt, Lage, Befestigung als vielfach wiederholter Beleg hiezu.

§. 27.

Daß und auf welche Weise nicht vollkommen symmetrische Bildung Statt findet, ist schon oben bemerkt (§. 23.) und zum Theil durch die schon gelieferte Darstellung nachgewiesen. Ein Blick auf die verschiednen Systeme und Gegenden reicht hin,

hin, um zu beweisen, daß die angegebnen Verschiedenheiten wirklich vorhanden sind. Das Knochen- und Bandsystem, so wie das der willkührlichen Muskeln und der mit ihnen verbundnen Nerven, erscheint in der That aus zwei einander in Hinsicht auf Größe, Gestalt, Lage so sehr entsprechenden Seitenhälften gebildet, daß wenigstens beinahe vollkommne Gleichheit vorhanden ist.

Dagegen sind das Gefäßsystem, der große sympathische Nerv, die Respirations-, Verdauungs- und Harnorgane weit unsymmetrischer. Das Herz steht nicht senkrecht, sondern schief, so daß seine Scheidewand nicht in die Achse fällt, seine beiden Hälften haben zwar dieselben Abtheilungen, dieselbe Anordnung im Allgemeinen, allein sie unterscheiden sich von einander durch Capacität und Dicke der Wände sehr bedeutend. Die mit einer jeden dieser Abtheilungen verbundnen Gefäßstämme entsprechen einander weder durch äußere und innere Form, noch durch ihre Bestimmung. Das ganze Gefäßsystem ist aus vier, durch das Herz mit einander verbundnen Bäumen, den Körperarterien und Körpervenen, den Lungenarterien und den Lungenvenen gebildet. Die beiden ersten, so wie die beiden letzten begleiten einander, alle bestehen aus einer rechten und einer linken Hälfte, allein weder die beiden Hälften eines jeden Baumes, noch die einander begleitenden Theile der verschiednen Bäume kommen völlig unter einander überein. Der Stamm der Aorte liegt nicht genau in der Mittellinie, sondern anfangs auf der rechten, dann auf der linken Seite der Wirbelsäule, wodurch ein Bogen entsteht. Aus diesem entspringen die Kopf- und Schlüsselpulsadern der rechten Seite mit einem gemeinschaftlichen Stamme, die der linken getrennt. Fast nie sind selbst große Gefäße der rechten und linken Seite

in Hinsicht auf Größe, Ursprung und Verlauf genau nach demselben Typus gebildet. Die beiden Hohlvenenstämme liegen mehr auf der rechten Seite, auf dieser findet sich auch zwischen beiden die große ungepaarte Vene, welcher die kleine, linke wenigstens nur unvollkommen entspricht. Die beiden Herzarterien entspringen zwar mit einem Stamme aus den respectiven Herzkammern, allein die Lungenvenen senken sich durch vier, die Körpervenen durch drei Stämme in die Herzvorhöfe ein. Eben so entsprechen überall einem untergeordneten Arterienstamme gewöhnlich drei, selbst vier Venenstämme.

Die beiden Lungen haben weder dieselbe Größe noch dieselbe Gestalt, indem die rechte größer als die linke ist, aus drei Lappen besteht und einen kürzern, aber weitern Luftröhrenast erhält. Daher und wegen der schiefen Lage des Herzens ist das vordere Mittelfell schief von oben und rechts nach unten und links gerichtet.

Im Verdauungssystem verläuft die Speiseröhre gleichfalls mehr auf der linken Seite, der Magen liegt in der linken Seite, verläuft queer von dieser zur rechten, neben seiner linken liegt die Milz, welche der, die ganze rechte obere Hälfte des Unterleibes einnehmenden großen Leber wenigstens nur sehr unvollkommen entspricht, auch wenn man noch die mehr in der linken Seite gelegene Bauchspeicheldrüse berücksichtigt. Das Gekröse verläuft von rechts und oben nach links und unten. Der dicke Darm geht in den dünnen nicht in der Mitte, sondern auf der rechten Seite über. Die rechte und linke Hälfte desselben entsprechen einander nicht. Von den Nieren und Nebennieren liegen die rechten weit niedriger als die linken und haben nicht ganz dieselbe Gestalt. Selten

ent-

entsprechen sich auch ihre Blut- und Harnabführenden Gefäße genau. Die Geschlechtstheile sind zwar weit symmetrischer angeordnet, allein doch ist oft der eine Hode größer als der andre, verweilt in der Unterleibshöhle, während der andre hervorgetreten ist, die Gebärmutter hat eine schiefe Richtung und ursprünglichen, nicht durch äußere Umstände bestimmten schiefen Bau.

Auch die am wenigsten symmetrisch gebildeten Organe aber entsprechen einander doch immer insofern, als sie wenigstens aus zwei sehr ähnlichen Hälften bestehen. Selbst der so asymmetrisch gebildete Digestionsapparat erscheint nur so, weil seine Länge und die Vollziehung seiner Functionen diese Asymmetrie nothwendig machte, und kann auch in seiner ganzen Länge in zwei einander fast ganz gleiche Hälften getrennt werden, die, abgesehen von seiner Cylinderform schon vorzüglich gut durch die Anordnung seiner Gefäße insofern angedeutet werden, als in seinem ganzen Verlaufe an einem, dem Gekröse zugewandten Theile seines Umfangs, an einigen Stellen, namentlich dem weitern Magen, an zwei, einander entgegengesetzten, Theilen desselben sich Gefäße zu ihm begeben, welche sich gleichförmig spalten und, jedes auf der einen Hälfte des Rohres verlaufend, auf der entgegengesetzten Stelle zusammenmünden.

Daher sind doch auch die seitlichen Hälften der am wenigsten symmetrisch gebildeten Organe einander so ähnlich, daß die seitliche Symmetrie weit vollkommner als die übrigen ist und die einander seitlich entsprechenden Theile haben ganz dieselbe Function. Daher vorzüglich diese größere Symmetrie, die an manchen Stellen in den übrigen Richtungen nur so dunkel angedeutet ist, daß sie dem, der nicht in Vergleichun-

 gen

gen geübt ist und nicht die Wichtigkeit ihrer Vorstellung für die Erklärung der Ursache der Bildungserscheinungen zu würdigen versteht, unmöglich einleuchten kann.

Der Mangel an vollkommner Symmetrie im Allgemeinen aber findet seine Erklärung in dem auch schon (§. 23.) aufgestellten Gesetze, daß häufigst von den einander entsprechenden, entgegengesetzten Stellen die eine stärker, vollkommner entwickelt ist als die andere. Die ganze rechte Seite ist größer als die linke. Die rechte Hälfte auch der am meisten symmetrisch geformten Organe ist stärker als die linke, in ihr liegt die größere Lungenhälfte, in ihr die Leber. Eine stärkere Thätigkeit der bildenden Kraft scheint der Production des gemeinschaftlichen Stammes der rechten Kopf- und Schlüsselpulsader zum Grunde zu liegen. Das große Gehirn entwickelt sich auf Kosten des kleinen, am hintern Ende des Rückenmarkes findet sich kaum eine kleine Andeutung eines Knotens, die man als dem Gehirn entsprechend ansehen kann. Da, wo so auffallende Differenzen Statt finden, erscheint ein ganz anderes Organ an der Stelle, wo ein System so beträchtlich gesunken ist, stark entwickelt, wovon sich an der entgegengesetzten Stelle dagegen kaum eine Spur findet. Das Rückenmark hört schon hoch oben in der Wirbelsäule auf, dagegen erscheint im Becken, vor dem, dem Schädel (§. 25.) entsprechenden Heiligbein ein eigner Apparat, der Geschlechtsapparat, durch Structur und Functionen dem Nervensystem so ähnlich.

An dem entgegengesetzten obern Ende des Körpers, wo das Gehirn so bedeutend vorherrscht, ist dagegen das Geschlechtssystem nur sehr unvollkommen auf die angegebne Weise angedeutet, sehr unvollkommen, indem 1) die verschiednen, hier

hier befindlichen Theile nicht zu einem Ganzen vereinigt sind, gerade, wie auch sonst, bei regelmäßiger Entwickelung ein Ganzes bildende Theile bei unvollkommner unterbrochen erscheinen; 2) diese verschiednen Theile keine gemeinsame Function haben, da die Zunge dem Verdauungssystem, die Nase dem Respirationssystem, die Thymus und die Schilddrüse keinem andern System angehören.

Die zwischen den hier verglichenen Organen obwaltenden Verschiedenheiten sind sogar von der Art, daß zur Darstellung der Richtigkeit dieser Vergleichung eine nähere Erörterung nöthig ist. Daß das Geschlechtssystem wenigstens einem Theil nach dem Gehirn oder vielleicht richtiger dem Nervensystem entspreche, wird 1) durch die Functionen beider sehr wahrscheinlich. Das Nervensystem ist das Princip alles Lebens und aller Bildung im Organismus und an die Integrität seiner Centraltheile ist die Existenz des Individuums unmittelbarer geknüpft als an die irgend eines andern Organs. In demselben Verhältnisse stehen die Haupttheile des Generationssystems zum Leben der Art. Ja man kann mit Recht sagen, daß das Geschlechtssystem auf eine ähnliche Weise auf die Bildung des Individuums einfließt, wenn man die merkwürdigen Modificationen der geistigen und körperlichen Thätigkeit erwägt, welche von seiner Anwesenheit und seinem Mangel abhängen.

2) Spricht die Form beider Systeme für diese Ansicht. Die merkwürdige Ausnahme, welche die Geschlechtsorgane durch ihre sehr symmetrische Form von den übrigen verwandten Organen machen, darf hier zuerst nicht übergangen werden. Auch die rundliche Form der Hoden und Ovarien giebt einen Gleichungspunkt ab. Die Textur der Hoden ist besonders der

des Gehirns sehr ähnlich, indem beide aus sehr feinen Fasern bestehen, deren Mischung und Geschmack viele Aehnlichkeit hat. Zwischen den beiden Hälften des großen, zwischen ihm und dem kleinen Gehirn bildet die harte Hirnhaut Scheidewände, welche theils mit der Scheidehaut des Hodensackes, theils mit den im Innern der Hodensubstanz befindlichen, von der weißen Haut der Hoden stammenden Fortsätzen Aehnlichkeit hat. Aus dem Hoden entspringt mit mehrern Wurzeln der Nebenhode, den man mit dem Rückenmark vergleichen kann, der sich auf jeder Seite durch einen, mit den Nerven zu vergleichenden Ausführungsgang nach außen öffnet, statt daß das Gehirn- und Rückenmark die Organe nothwendig durch mehrere Strahlen belebt. Vom Gehirn und Rückenmark entspringen wenig Saugadern, dagegen entstehen deren zur Vermittelung des Einflusses der Hoden auf das Individuum, eine sehr ansehnliche Menge aus ihnen. Bemerkenswerth ist auch, daß die Blutgefäße beider sehr ähnlich angeordnet sind, indem Verlangsamung des Blutlaufes in beiden bewirkt wird.

3) Die vergleichende Betrachtung dieser Organe in der Thierreihe bietet noch größere Uebereinkunftspunkte dar, wovon ich nur den vorzüglichsten, die Steigerung des einen mit Depauperation des andern, anführe.

Für die Gleichung zwischen den Geschlechtstheilen und den in der obern Hälfte des Körpers befindlichen Organen, deren Entwickelung zum Theil durch das Gehirn auf ähnliche Weise als die Entwickelung des hintern Rückenmarksendes durch die erstere gehemmt scheint, habe ich schon oben (§. 25.) mehrere Gründe aufgestellt. Man könnte dagegen anführen, daß die Zunge mit dem Darmkanal, die Nase gleichfalls mit diesem, vorzüglich aber mit dem Respirationsorgan in Bezie-

hung

hung gekommen ist; allein theils hat sich das Generations-system nur aus dem Darmkanal entwickelt, theils steht der Sinn des Geruchs und des Geschmackes ganz unbedenklich mit dem Geschlechtstriebe in einer wenigstens eben so nahen Beziehung als mit dem Nahrungstriebe. Hier kann zugleich am besten eine Unähnlichkeit zwischen dem obern und untern Körperende, welche die Art der Anordnung der beiden Enden des Darmkanals und der verwandten Organe betrifft, ausgeglichen werden. Unten ist der Darmkanal ganz von dem verschmolzenen Geschlechts- und Harnsystem getrennt, oben dagegen fließt er mit dem Respirationssystem zusammen, und die in der Mundhöhle befindliche Zunge entspricht einem Theile des Geschlechtsapparates. Dies hängt theils mit der Analogie des Generations- und Verdauungssystems zusammen, theils bilden der Kehldeckel und der weiche Gaumen Scheidewände, wodurch die Nasenhöhle und die Luftröhre, mithin das Respirationsorgan, je nachdem die Richtung derselben abgeändert wird, von der Mundhöhle, oder außerdem auch von dem Schlundkopfe, mithin dem ganzen Verdauungsapparat, abgesondert werden können.

Gestalt, Lage, Textur, Neigung zu ähnlichen Desorganisationen, rechtfertigen die Gleichung zwischen Schilddrüse und Gebärmutter oder Vorsteherdrüse; so wie durch die ersten drei Bedingungen, durch die Aehnlichkeit der abgesonderten Flüssigkeit, und durch den Umstand, daß ihre Thätigkeit gerade um die Zeit ganz erlischt, wo die der Hoden und Ovarien reift, die Thymus mit den Hoden und Ovarien übereinkommt.

Auf ähnliche Weise werden auch die Verschiedenheiten zwischen den unter einander verglichenen Organen der vordern

und hintern Körperfläche ausgeglichen. Die ganze hintere oder Rückenhälfte ist weit stärker, vollkommner entwickelt als die vordere. Das Hinterhauptsbein ist dicker als das Stirnbein, überhaupt sind die Schädelknochen stärker als die Gesichtsknochen. Das Gesicht ist nackt, der Schädel, vorzüglich nach hinten, stark behaart. Längs der Wirbelsäule verlaufen weit mehr und weit stärkere Muskeln als an der vordern Fläche. Das Brustbein z. B. erscheint als eine sehr unvollkommne Wirbelsäule, sofern sie bloß den vordern Theil der eigentlichen Wirbel, den Körper darstellt, und kommt mit dem Endtheile derselben, den Steißbeinen, überein. Noch unvollkommner und schwächer ist die weiße Linie. Die Rippen verknöchern, die Rippenknorpel nicht, oder nur selten im späten Alter, und wieder ist der hintere Theil der Rippen weit stärker als der vordere. Von der zehnten Rippe an fangen die Rippen an nur der eigentlichen Wirbelsäule anzugehören. Neben der unvollkommnen vordern Wirbelsäule verläuft auf jeder Seite eine Arterie, welche der einfachen Aorte, die vor der eigentlichen Wirbelsäule herabsteigt, entspricht, gerade, wie überhaupt Mangel an Concentration Charakter der niedrigeren Bildung ist [1]).

Ungeachtet dieser Ausgleichungen finden indessen doch immer bedeutende Verschiedenheiten zwischen den entsprechenden Theilen, selbst der rechten und linken Körperhälfte Statt. Die Symmetrie ist daher nicht vollkommen. Auf keine Weise hat auch die menschliche Bildung in dieser Hinsicht einen Vorzug

1) Ueber den Charakter der allmähligen Veredlung der Organisation, oder den Unterschied zwischen den höhern und niedern Bildungen, in Meckel's Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2. H. 1. Leipzig 1811. II.

zug vor der thierischen, wie z. B. Heiland andeutet, wenn er sagt: „daß der (seitliche) Dualismus am bestimmtesten im Körper des Menschen erscheine. [1])“ In der That ist dies so wenig der Fall, daß vielmehr abwärts von ihm, wenige Ausnahmen abgerechnet, die seitliche Symmetrie sich bedeutend vergrößert, indem nicht nur die bei ihm sehr asymmetrisch gebildeten Organe, namentlich das Herz, zum Theil das ganze Gefäßsystem, das Respirationssystem, das Harnsystem, am spätesten das Verdauungssystem immer symmetrischer werden, sondern auch die beim Menschen sehr symmetrisch angeordneten Organe, wie z. B. das Nervensystem, und speciell das Gehirn, bei den Thieren noch symmetrischer angeordnet sind als bei ihm.

§. 28.

Die angeführten Bedingungen machen den Gegenstand einer denselben Körper mit sich selbst, dem Raume nach, vergleichenden Anatomie aus. Außerdem aber kann derselbe Körper der Zeit nach, wenn er in verschiedenen Perioden seines Daseyns betrachtet wird, mit sich selbst verglichen werden.

VIII. Kein Organ hat in allen Perioden der Existenz des Organismus genau dieselben Eigenschaften, kein Organ ist sich selbst in allen Lebensperioden völlig gleich, jedes Organ, mithin der ganze Organismus, durchläuft gewisse ihm regelmäßig

1) A. a. O. S. 5. Nicht viel richtiger sagt Walther (Phys. Bd. 2. S. 102) „Der Dualismus der beiden Lungenhälften ist in den untern Thierklassen weniger deutlich; er tritt erst gleichzeitig mit dem Gegensatze der Nerven- und Muskelfasern bestimmter hervor.“ Eine Menge Muskel- und Nervenloser Thiere sind sehr deutlich aus zwei ganz symmetrische Körperhälften gebildet.

mäßig zukommende Stadien [1]). Dieses sehr wichtige Gesetz, welches das Entwicklungsgesetz heißen kann, läßt sich in folgende zergliedern.

1) Es giebt für jedes Organ und den ganzen Organismus eine Periode der Unvollkommenheit, in welcher sie die völlige Ausbildung noch nicht erreicht haben, die der Kindheit oder Jugend, eine zweite, der Vollkommenheit oder der Reife, eine dritte, der Abnahme oder des Alters.

2) Die Aehnlichkeit zwischen den verschiedenen Organen und Gegenden ist desto größer, je näher das respective Organ und der ganze Organismus seinem Entstehen ist, dieser ist daher desto symmetrischer gebildet, je jünger er ist. So liegt das Herz anfangs senkrecht, seine Scheidewand fällt genau in die Mittellinie, die rechte und linke Hälfte haben gleiche Dicke und Weite. Die Leber ragt eben so weit auf die linke als rechte Seite, der linke Lappen ist so groß als der rechte, das Aufhängeband fällt in die Mittellinie. Der Magen steht senkrecht. Die obern Gliedmaßen haben mit den untern weit größere Aehnlichkeit als in spätern Perioden. Das Brustbein besteht anfangs aus mehreren Knorpelstücken, welche sich später in eben so viel Knochenstücke verwandeln, deren eines immer zwischen je zwei Rippenknorpeln liegt, die sich immer in eine aus zwei Knochenstücken gebildete Gelenkvertiefung

1) S. über die Veränderungen in der frühesten Lebensperiode bis zur Geburt F. G. Danz's Grundriß der Zergliederungskunde des ungebornen Kindes. Frankfurt und Gießen 1792 u. 93. Ueber die Eigenthümlichkeiten der Structur in den spätern Lebensperioden Seiler anatomiae corp. human. senilis specimen. Erlangae 1800. Uebers. in Reil's Archiv f. d. Phys. Bd. 6. H. 1.

fung senken. Später verliert sich diese Analogie in dem Maße, als die einzelnen Knochenstücke, deren jedes einem Wirbel entspricht, unter einander zu einem Ganzen verschmelzen. Ueberhaupt ist die Entwickelungsweise der meisten Organe dieselbe oder eine sehr ähnliche und auch dadurch wird also die Aehnlichkeit zwischen verschiedenen Organen und Gegenden in den frühern Perioden noch vergrößert. So entsteht das Rückenmark und höchst wahrscheinlich auch das Gehirn aus zwei, anfangs nicht einmal vereinigten Platten. Der Darmkanal bildet sich auf dieselbe Weise.

Das Herz stellt anfangs nur eine einfache dünnwandige Höhle dar; eben so ist auch das Gehirn früher als das kleine Gehirn vorhanden, und seine Wände sind im Verhältniß zu seiner Höhle äußerst dünn. Der Darmkanal ist eine Fortsetzung der Nabelblase oder der Dotterhaut, wie das Geschlecht- und Harnsystem höchstwahrscheinlich eine Fortsetzung der Allantois ist. Höchst wahrscheinlich fließen in den frühern Lebensperioden die Enden des Generations-, Harn- und Verdauungsapparates zusammen, bilden einen Cloak. Gewiß findet sich diese Bildung am obern Ende des Körpers, indem der Gaumen zwischen Nasen- und Mundhöhle fehlt, mithin beide nur eine gemeinschaftliche Höhle ausmachen. Die männlichen und weiblichen Geschlechtstheile sind einander in Hinsicht auf Gestalt und Lage desto ähnlicher, je früher sie untersucht werden.

3) Die Färbung der Organe entwickelt sich erst allmählig. Anfänglich ist der ganze Körper weißlich, selbst durchsichtig. Erst allmählig wird er dunkler, undurchsichtiger und später erst nimmt ein jedes Organ seine eigenthümliche Farbe an.

4) Je-

4) Jedes Organ ist desto weicher, flüssiger, je näher es seinem Entstehen ist, erlangt erst allmählig den normalen Grad von Festigkeit und dieser vermehrt sich bis an das Ende des Lebens. Weichheit ist daher der Charakter der frühern, Starrheit der der spätern Lebensperioden. Dieses Gesetz gründet sich darauf, daß alle festen Theile aus flüssigen hervorgehen, sowohl beim ersten Entstehen des neuen Organismus, als im fernern Verlaufe des Lebens. Nicht nur ist die Substanz des Organs selbst flüssiger, weicher, sondern es ist auch entweder von reichlicherer Flüssigkeit umgeben, oder enthält, falls es hohl ist, deren eine weit größere Menge im Verhältniß zur Dicke seiner Wände. Das Nerven- und Gefäßsystem liefern hiezu Belege. Das letztere bildet anfangs bloß Wege in einer homogenen Substanz, deren Wände nicht von dieser verschieden sind. Das allmählige Festerwerden der Organe spricht sich in einigen, namentlich einem bestimmten Theile des Gefäßsystems, der Gebärmutter, den serösen Häuten, vorzüglich mehrerer Organe, namentlich der Milz, auch einigen fibrösen Organen, vorzugsweise durch die im höhern Alter fast regelmäßig in ihrem Innern vorkommende Knochenbildung aus. Wo ein so hoher Grad von Festigkeit als die des Knochens erreicht wird, entsteht in der anfangs homogenen, flüssigen Masse erst ein eignes, gleichfalls im Verhältniß zu den übrigen Organen sehr festes System, das Knorpelsystem, welches allmählig durch das noch festere Knochengewebe verdrängt wird.

5) Mit diesem mehr flüssigen Zustande hängt auch der Mangel einer bestimmten Textur in den frühern Perioden zusammen. Anfangs erkennt man nicht einmal Kü-

gelchen

gelchen in der Substanz. Darauf entstehen diese, allein noch haben sie sich nicht zu bestimmten Organen vereinigt. Ist auch dies geschehen, so treten sie wenigstens noch nicht zu Fasern zusammen. Diese Bedingungen vergrößern auch die Aehnlichkeit der verschiedenen Organe in den höchsten Lebensperioden.

6) Nicht alle Organe entstehen zu derselben Zeit. Dies gilt sowohl für die ganzen Systeme als für einzelne Theile desselben Systems. Beim Menschen und bei höhern Thieren überhaupt, wo die frühesten Perioden sehr schnell durcheilt werden, ist die Folge in welcher die verschiedenen Systeme entstehen, schwerer nachzuweisen als bei niedern Thieren, wo oft manche, selbst große und höchst wichtige Organe erst nach vollendetem Wachsthum erscheinen; allein so viel ist gewiß, daß Gefäße und Nerven in der anfangs homogenen Masse am frühesten entstehen, und daß sich fast gleichzeitig der Darmkanal zu bilden anfängt. Zuerst ist vom ganzen Körper nichts als der Stamm vorhanden. Kopf und jede Spur von Gliedmaßen fehlen. Darauf erscheint zuerst jener, dann die obern, später die untern Gliedmaßen, deren einzelne Theile auch nur nach und nach hervortreiben. Die Sinnorgane und die Geschlechtstheile erscheinen später. Muskeln und Knochen, vorzüglich die Zähne entwickeln sich noch später und am langsamsten das Hautsystem, indem noch lange Nägel und Haare, letztere besonders an manchen Stellen, fehlen, oder wenigstens unvollkommen entwickelt sind. Natürlich entstehen die similären Theile in den Gegenden am spätesten, welche zuletzt erscheinen.

7) Diejenigen Theile entstehen später, welche nur Wiederhohlungen andrer vollkommnerer,

rer, ihnen speciell entsprechender sind. So das Brustbein und die weiße Linie weit später als die Wirbelsäule, die Thymus und die Schilddrüse später als die Genitalien, die rechte Herzkammer später als die linke.

8) Die äußere Form entwickelt sich viel schneller als das Gewebe und die Mischung der Organe. Im größten Theile der Hirnmasse ist noch kein Unterschied zwischen grauer und Marksubstanz deutlich, während die äußere Form aller seiner Theile schon gegeben ist. Der noch knorplige Knochen hat schon seine eigenthümliche äußere Gestalt. Indessen ist auch diese äußere Form sehr bedeutenden Entwickelungsverschiedenheiten unterworfen.

Im Allgemeinen ist die Form desto einfacher, je jünger das Organ ist. Das Gehirn hat keine Windungen und Blätter, der Knorpel bildet eine homogene Masse, während der Knochen faserig, nicht an allen Stellen genau von derselben Textur ist, das später aus vier Höhlen bestehende Herz ist anfangs einfach und erscheint nur als ein Gefäß u. s. w.

9) Die Organe entstehen größtentheils aus einzelnen, erst allmählig zu einem Ganzen zusammentretenden Theilen. Der ganze Körper, das Nervensystem, der Darmkanal bildet sich aus zwei Hälften, die sich erst später in der Mittellinie vereinigen. Das Gefäßsystem bildet anfangs Inseln, die mit einer flüssigen Substanz angefüllt sind, getrennte Seen, die sich erst allmählig durch Zwischenwege zu einem vielfach verzweigten Kanal gestalten. Die Nieren bestehen anfangs aus mehrern Lappen, deren Menge in den frühern Perioden größer als in den spätern ist. Alle Knochen entwickeln sich aus einzelnen Punkten, die erst spät zusammenfließen.

10) Nicht

10) Nicht alle Organe haben in allen Lebensperioden dieselbe verhältnißmäßige Größe. Das Gehirn, das ganze Nervensystem, das Herz, das ganze Gefäßsystem, die Leber, die Nieren, noch mehr die Nebennieren, die Thymus, die Schilddrüse sind anfangs im Verhältniß zu den übrigen Organen ohne Vergleich größer als in spätern Perioden.

Dagegen sind andere, der Darmkanal, die Milz, die Genitalien, die Lungen, lange verhältnißmäßig weit kleiner. Eben so verkleinern sich auch manche Organe, die anfangs klein waren, nachdem sie ein ansehnlicheres Verhältniß erreicht hatten, früher als andere. Dies gilt z. B. für die ziemlich spät entstehende Thymus und die Geschlechtstheile, besonders die weiblichen.

Einzelne Theile ganzer Systeme stehen daher in den verschiednen Lebensperioden in ganz verschiednen Verhältnissen zu einander. Das kleine Schlüsselbein ist in einer frühern Periode sechsmal größer als der große Oberarm- und Oberschenkelknochen.

Daher die ganz verschiednen Verhältnisse der verschiednen Abtheilungen des Körpers in den verschiednen Lebensperioden. Der anfangs noch gar nicht vorhandne Kopf wird bald fast eben so groß als der Rumpf. Die Gliedmaßen sind lange nur unbedeutende Stümpfe, die obern größer als die untern.

11) Die Dauer der Organe ist nicht dieselbe. Der Organismus ist also auch aus diesem Grunde nicht beständig aus derselben Anzahl von Organen zusammengesetzt. Einige sind nur temporär, andere bestehen das ganze Leben hindurch. Die Pupillarmembran stirbt schon vor, die

Eihäute und die Nachgeburt mit dem Nabelstrange sogleich nach der Geburt ab. Bald nach der Geburt werden mit der Existenz jener Organe zusammenhängende Theile des Gefäßsystems ganz obliterirt. Etwas später fängt sich die Größe der Thymus zu vermindern an, bis um das zwölfte Jahr gewöhnlich jede Spur davon verschwunden ist. Die ersten zwanzig Zähne fangen schon um das siebente Jahr an ausgestoßen zu werden. Im hohen Alter verschwinden bisweilen die Nebennieren, vielleicht auch die Ovarien, ganz.

Im Allgemeinen kann man festsetzen, daß die später entstehenden Theile auch die sind, die am früheşten verschwinden, oder wenigstens deren Thätigkeit am frühesten aufhört, die auch am leichtesten zerstört werden. Wieder gehören hieher die Zähne, eben so die Geschlechtstheile. Besonders wird dieser Satz bestätigt durch die leichte Zerstörung der Narben der Haut und der Knochen beim Eintritt allgemeiner Krankheiten.

Mehrere der verschwindenden Organe werden durch neue vertreten, andre vicariiren nur für bisher weniger thätige, und ihr Verschwinden veranlaßt daher keine Erscheinung neuer, sondern wird nur durch den Eintritt größerer Thätigkeit schon vorhandner Organe ersetzt.

12) Einige Systeme durchlaufen sowohl in Hinsicht auf Textur als auf äußere Form, Lage und Größeverhältniß eine größere Mannichfaltigkeit an Stufen als andere, ihre Lebensgeschichte ist zusammengesetzter. Am vielfachsten sind die Veränderungen, welche das Gefäßsystem in dieser Hinsicht erleidet. Der Darmkanal mit seinen Anhängen, die Genitalien, stehen ihm zunächst. Auch das Knochensystem unter-

scheischei-

scheidet sich in den verschiednen Lebensperioden bedeutend von sich selbst, etwas weniger das Nervensystem, noch weniger die übrigen.

13) An einigen Stellen zeigen sich das ganze Leben hindurch Spuren früher Bildung, an andern nicht, ohne daß sich der Grund dieser Verschiedenheit mit Bestimmtheit angeben ließe. So z. B. erhält sich nur selten im vollkommnen Zustande eine Spur der frühern Zusammensetzung des Hinterhauptsbeines aus vier Stücken, des Stirnbeins, des Unterkiefers aus zwei Hälften, immer dagegen sehr deutlich ein Zeichen von der Anwesenheit eines Zwischenkieferbeins, der Zusammensetzung des Schlafbeins mit der Schuppe und dem Felsenbein. Doch ist es möglich, daß dieser Unterschied in dem folgenden Punkte begründet ist, und daß sich vorzüglich die Spuren von solchen Durchgangsbildungen als normale länger erhalten wie andre, welche mit allgemeinern permanenten Thierbildungen übereinkommen.

14) Die Entwickelungsstufen des Menschen von seinem ersten Entstehen an bis zur erlangten Vollkommenheit entsprechen bleibenden Bildungen in der Thierreihe [1]). Jedes Organ, und zum Theil die schon angeführten Momente selbst, liefern für diesen Satz Belege. Durch größere Aehnlichkeit der verschiednen Organe und Gegenden in den frühern Perioden, geringere Zahl der Organe, Gleichheit der Färbung, größere

 Weich-

1) Entwurf einer Darstellung der zwischen dem Embryozustande der höhern Thiere und dem permanenten der niedern Statt findenden Parallele. In Meckel's Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2. H. 1. Nr. I. Leipzig 1811.

Weichheit, unbestimmtere Textur, Verschiedenheit der relativen Größe, Entstehung der Organe von mehrern einzelnen Punkten, kommt in der That der Embryo mit unter ihm stehenden und selbst sehr weit von ihm entfernten Thieren überein. Das allgemeinste Gesetz hierüber ist, daß die Organismen, mit welchen der Embryo zu vergleichen ist, desto niedriger sind, je früher die Vergleichung angestellt wird, daß also der Embryo von den niedrigsten Bildungen an bis zum vollkommnen Zustande allmählig immer höhere Formen durchläuft.

Belege, von den einzelnen Organen entlehnt, sind folgende.

a) Das Gefäßsystem. Anfänglich findet sich bloß ein System von Gefäßen beim Embryo, das System der Nabelgekrösvene. Dieser Zustand desselben entspricht der Gefäßanordnung der Medusen und verwandten Zoophyten, wo auch nur eine Ordnung von Gefäßen vorhanden ist, um so mehr, da hier auch die Gefäße noch nicht aus eignen, von der übrigen Masse des Körpers verschiednen Wänden gebildet sind. Bei weiterer Entwickelung erscheint das Herz nur als eine wenig erweiterte, wenig muskulöse, längliche, kanalförmige, umgebogene Stelle des Gefäßsystems, wie bei den meisten Würmern, wo, ungeachtet schon ein sehr zusammengesetztes Gefäßsystem vorhanden ist, dennoch das Herz fehlt und dies bei den Arachniden und kiemenfüßigen Krustaceen einen sehr langen, dünnhäutigen Schlauch darstellt, aus dessen Enden und Seiten die Gefäße entstehen. Anfangs ist nur eine Erweiterung vorhanden, gerade wie bei den Krustaceen, auch den vollkommnern, wo sich das Herz zu einer kleinern, viereckigen, stärker muskulösen Erweiterung zusammengezogen hat.

Die

Die spätere Bildung, wo sich durch Trennung der Vorkammer von der Hohlvene eine zweite Erweiterung gebildet hat, stellt das Herz der meisten Mollusken, der Fische und das niedrigste Reptilienherz, die vollkommnere, wo zwar zwei Herzhöhlen, deren jede aus einer Kammer und einer Vorkammer besteht, gebildet sind, aber sowohl zwischen den beiden Vorhöfen als den beiden Kammern, wegen Unvollständigkeit ihrer Scheidewand, eine Communication Statt findet, das Herz einiger Reptilien, der Scorpionschildkröte und der Lacerta apoda, in Hinsicht auf die Communication zwischen den beiden Kammern allein das der meisten und höhern Reptilien dar. Anfangs ist, wie nur eine Kammer, so auch nur eine Arterie vorhanden, welche, wie bei den Mollusken, Fischen und Reptilien, mit einer ansehnlichen muskulösen Erweiterung, einer wirklichen dritten Höhle anfängt. Die Lungenarterie entsteht als eigner Stamm erst nach der Aorte und beide fließen das ganze Embryoleben hindurch zu einem gemeinschaftlichen Stamme durch den arteriösen Gang zusammen. Auf eine ganz ähnliche Weise entspringen bei den meisten Reptilien, namentlich bei denen, deren Herz vollkommner entwickelt ist, nicht nur zwei Aorten aus demselben, die sich unter einem spitzen Winkel zu einer verbinden, sondern, wenigstens bei den Schildkröten sehr deutlich, communicirt auch das ganze Leben hindurch ein jeder Ast der Lungenarterie durch einen weiten Gang mit der entsprechenden Aorte. Bei tauchenden Säugthieren erhält sich die Communicationsöffnung zwischen beiden Vorhöfen wenigstens so häufig, daß man auch hierdurch eine Thierähnlichkeit gegeben findet. Ein zwischen das Arteriensystem und das übrige Venensystem eingeschobenes eignes System, die Pfortader, erscheint erst bei

den Wirbelthieren, tiefer abwärts ergießen sich die Venen des Darmkanals unmittelbar in die untere Hohlvene. Auf dieselbe Weise fehlt es auch beim frühen Embryo, und das Blut des Darmkanals geht anfänglich unmittelbar in das Herz zurück, indem die Pfortader das zuerst entstehende Gefäß und noch keine Leber gebildet ist. Der venöse Gang ist, auch bei vollkommner Entwickelung, eine Spur dieser früheren Bildung.

b) Das Nervensystem bietet gleichfalls mehrere Thierähnlichkeiten dar; α) ist die Zusammensetzung desselben aus zwei von einander getrennten Strängen eine Aehnlichkeit mit der Anordnung des Nervensystems der meisten wirbellosen Thiere, wo auch die zwei Stränge, welche einen Knoten mit dem andern verbinden, mehr oder weniger deutlich und weit von einander getrennt sind.

β) Das anfänglich alleinige Vorhandenseyn des Rückenmarkes ist gleichfalls eine den niedrigsten Würmern zukommende Bildung.

γ) Das Rückenmark ist anfangs weit länger, reicht tiefer in die Wirbelsäule herab. Eben so erstreckt sich das Rückenmark der Würmer, der meisten Mollusken, der Fische, mehrerer Reptilien, aller Vögel bis zum hintern Ende des Körpers, und selbst bei den meisten Säugthieren ist es weit länger als beim Menschen. Es hat beim Fötus in seinem Innern eine, durch seine ganze Länge verlaufende Höhle, die bei allen obigen Wirbelthieren das ganze Leben hindurch Statt findet.

δ) Die Dünne der Wände der Hirnhöhlen und der Mangel an Windungen an der Oberfläche des Hirns, das Uebergewicht von grauer Substanz stellt vorzüglich die bei den

Fischen

Fischen und Reptilien bestehende Bildung dar. Auch bei mehrern Säugthieren und allen Vögeln ist das große Gehirn ohne Windungen, und das Verhältniß der grauen Substanz zur weißen bei allen größer als beim Menschen. Das kleine Gehirn bekommt, sowohl in der Thierreihe als in der Entwickelung des Menschen, früher eine gewundene Oberfläche, als das große, indem es bei mehrern Fischen, allen Vögeln und Säugthieren gefurcht ist.

ε) Erst allmählig entstehen die Anhänge des Nervensystemes, die Sinnorgane, beim Embryo sowohl als in der Thierreihe und in ihrer Entwickelung bieten sie sehr bedeutende Thieranalogieen dar.

c) Der **Darmkanal** ist anfangs an seinem obern und untern Ende verschlossen, wie bei mehrern Eingeweidewürmern. Das hintere Ende bleibt länger verschlossen als das vordere, so wie bei mehrern Zoophyten der Mund zugleich After ist. Der Darmkanal ist anfangs nicht länger als der Körper und vergrößert sich nur allmählig, wie er auch im Allgemeinen, einzelne Ausnahmen abgerechnet, abwärts in der Thierreihe immer kleiner wird. Eben so ist er, was auch im Allgemeinen mit der Entwickelung desselben in der Thierreihe übereinkommt, anfangs weit einfacher, sofern die Abtheilung in den dicken und dünnen Darm fehlt, auch der Magen sich weniger deutlich von dem übrigen unterscheidet. Die Nasen- und Mundhöhle hängen anfangs ganz, allmählig nur nach hinten mit einander zusammen, und dieser Mangel einer Scheidung spricht sich zuletzt durch unvollkommene Vereinigung der Oberlippe in der Mittellinie aus. Eben so ist bei den Vögeln beständig der hintere Theil des Gaumens gespalten, ihnen und fast allen Reptilien fehlt der Gaumensegel, mehrere

Säugthiere haben eine Hasenscharte. Die Zähne erscheinen bei dem Embryo erst spät, so wie sie auch das ganze Leben hindurch mehreren Säugthieren, den Vögeln, mehreren Reptilien und Fischen, den meisten wirbellosen Thieren fehlen. Beim Embryo findet sich in einer frühen Periode ein Anhang am Krummdarm als Spur der ehemaligen Verbindung desselben mit der Nabelblase, der sich bei vielen Vögeln das ganze Leben hindurch erhält. Die Größe der Leber nimmt von den frühen Perioden des Embryo an ab, die der Milz dagegen zu, beides genau wie in der Thierreihe.

d) Die Genitalien sind anfangs nur nach einem Typus gebildet und ihre früheste Form ist die weibliche [1]). Darauf folgt eine Periode, wo ein Theil der Genitalien, namentlich der äußern, wenigstens durch seine Größe in allen Individuen mehr mit der männlichen Form übereinkommt. Gerade so haben mehrere Zoophyten und Mollusken nur ein Ovarium, welches bei diesen, wie anfangs beim Embryo, nicht nach außen geöffnet ist. Die Hoden liegen lange auch beim männlichen Embryo im Unterleibe, gerade wie, die meisten, nicht alle, Säugthiere ausgenommen, bei allen Thieren das ganze Leben hindurch. Die Gebärmutter durchläuft in ihrer Entwickelung die Gestalten, welche sich in der Thierreihe als permanent finden, indem sie anfangs langgehörnt ist, wie bei den Fischen und Reptilien die Eigänge in ihrem ganzen Verlauf getrennt sind, und auch die meisten Säugthiere im Verhältniß zum Körper sehr lange Hörner haben, dann sich die Hörner verkürzen, darauf der Grund der Gebärmutter nur etwas vertieft, zuletzt der Hals im Verhältniß zum Kör-
per

1) G. Müller de genitalium evolutione. Halae 1815. p. 6.

ter sehr lang und dünn ist, genau, wie sich auch in der Thier-reihe die Hörner in den menschenähnlichen Thieren allmählig verkleinern, und bei den meisten Affen die Gebärmutter sich nur durch Dünne und Schmalheit von der menschlichen unter-scheidet. Die äußern Genitalien brechen erst spät hervor, ge-nau wie in der Thierreihe.

e) Das Harnsystem, eins von den erst spät in der Thierreihe und deutlich erst bei den Fischen erscheinenden Systemen, kommt auch beim Embryo nur spät zum Auftritt. Anfangs sind die Nieren verschmolzen, wie bei den meisten Fischen und vielen Reptilien, gelappt, wie bei den meisten unter jenen, den Vögeln und vielen Säugthieren. Die Zahl der Lappen ist desto ansehnlicher, die Größe derselben desto geringer, je jünger der Embryo ist, gerade wie bei den Fischen, Vögeln und Cetaceen dieselben Verhältnisse gegen die höhern Säugthiere Statt finden. Die Nieren sind bei den drei untern Wirbelthierklassen im Allgemeinen größer als bei den Säugthieren, allein auch noch beim neugebornen Kinde verhältnißmäßig zum Körper weit ansehnlicher als in spätern Perioden. Die ansehnliche Größe der Nebennieren kommt auch bei mehrern Säugthieren, vorzüglich den Nagern vor, die auch mehrere andere Fötusähnlichkeiten darbieten.

f) Die Thymus, die in ihren Lebensperioden viele Aehnlichkeit mit den Nebennieren hat, erscheint beim Embryo erst spät, wie sie auch in der Thierreihe mit Gewißheit erst bei den Säugthieren zum Auftritt kommt, bald nach ihrer Ent-stehung aber bekommt sie sehr bald ein bedeutendes Ueberge-wicht und der Fötus kommt, sobald sie sich gebildet hat, mit den Nagern, Taucherthieren und mehrern Plantigra-den überein, wo sie sich das ganze Leben hindurch in voller

Blüthe erhält. Die Schilddrüse besteht anfangs aus zwei ganz getrennten Lappen, wie bei den meisten Säugthieren.

g) Das Knochensystem bietet besonders merkwürdige Gleichungspunkte dar, und namentlich erstens, durch sein spätes Erscheinen. Die meisten übrigen Systeme sind schon gebildet, ehe die Knochen auch nur eine knorplige Beschaffenheit angenommen haben. Gerade so sind auch bei den wirbellosen Thieren fast alle Organe entwickelt, ehe das Skelet zum Auftritt gekommen ist. Da, wo es zuerst erscheint, bei den Säpien, bildet sich zuerst der den Kopfknochen entsprechende Theil, der auch zuerst beim Embryo verknöchert. Er bleibt aber hier beständig knorplig, wie auch eine große Menge von Fischen von dem beständigen Verharren ihres Knochensystems auf dem Zustande des Knorpels den Namen der Knorpelfische führen, und bei den Reptilien und Fischen überhaupt die Knochen beständig, wie beim Embryo, weicher als bei den höhern Thieren sind. Das Gewebe und die Mischung der Knochen höherer Thiere in den frühern Lebensperioden ist also eine zweite Thierähnlichkeit. Eine dritte bietet die äußere Form derselben dar. Es giebt fast keinen Knochen, der nicht in seiner Entwickelung mehrere permanente Thierbildungen durchlaufe. Vorzüglich gilt dies für die Knochen des Stammes und des Kopfes. In der That sind die einzelnen Stücke, aus welchen die Wirbel, das Hinterhauptsbein, das Keilbein, das Schlafbein, das Siebbein, das Stirnbein, der Ober- und Unterkiefer allmählig beim Embryo entstehen, bei den meisten unter ihnen stehenden Thieren das ganze Leben hindurch eben so viele eigne Knochen, und die frühesten Embryoperioden

kom-

kommen auch mit den niedrigsten permanenten Wirbelthierbildungen überein.

h) Auch die ganze äußere Form des Embryo durchläuft niedere Bildungen. Der Mangel einer Scheidung des extremitätenlosen Körpers in Stamm und Kopf ist offenbar Wurm- und Molluskenstufe, so wie der Embryo nach hervorgebrochnen Extremitäten durch den Mangel des Halses mit den Fischen und Cetaceen übereinkommt. Mehreren unter diesen, so wie vielen Reptilien und selbst den Cetaceen unter den Säugthieren fehlen auch ein oder beide Extremitätenpaare und da, wo die Extremitäten in der Thierreihe hervorbrechen, sind sie, wie anfangs beim Embryo, kurze Stümpfe ohne Finger und Zehen. Die Zahl dieser letztern übertrifft bei keinem Thiere die menschliche, und bei vielen ist sie geringer. Bei mehrern sind die Zehen, wenn auch die Zahl derselben eben so groß ist, doch durch eine Schwimmhaut unter einander gewissermaßen vereinigt, wie auch beim menschlichen Embryo anfangs die Finger und Zehen verschmolzen sind, wenn sie gleich als eigne Glieder wahrgenommen werden. Die Wirbelsäule läuft sehr deutlich anfangs in eine kleine schwanzartige Verlängerung aus.

15) Von andern Thieren unterscheidet sich der Mensch in dieser Hinsicht durch die größere Schnelligkeit, womit er die niedern Bildungen durcheilt. So wie seine Bildung die vollendetste ist, so erhebt sie sich auch schneller als die der übrigen Thiere über die niedrigeren, vermuthlich, um zur höhern Vollendung Zeit zu gewinnen [1]).

§. 29.

1) Dieses Gesetz verdient den Namen des Harvey'schen; denn ungeachtet es neuerlich, nach langer Vergessenheit, wieder sehr zur Sprache gekommen und vollständig ausgeführt worden ist, hat

er

§. 29.

IX. Die Gestalt des menschlichen Organismus hat, ungeachtet sie sich nicht in allen Perioden des Lebens gleich ist, gewisse Eigenthümlichkeiten, wodurch dieser sich von allen übrigen unterscheidet und seine Art sich als eigne Sammlung von Organismen charakterisirt. Er ist indessen immer nur eine von den vielen Modificationen des allen Thierbildungen zum Grunde liegenden Urtypus und nothwendig muß daher seine Form mit den Formen andrer, besonders ihm nahe stehender Thiere, vielfach übereinkommen. Es ist daher unbegreiflich, wie ganz kürzlich mehrere Bedingungen der menschlichen Form nicht als Resultate dieses Gesetzes, sondern als vollgültige Beweise angesehen worden sind, daß das Menschengeschlecht von der ursprünglichen Höhe, auf welcher es sich im Paradiese befand, nach dem Sündenfalle auch körperlich herabgesunken sey! Die Spuren des Zwischenkieferbeins sollen daher rühren, daß in jener Periode das Gehirn und der Schädel sich verkleinerten, in demselben Maaß das Gesicht sich entwickelte, der Sohlenmuskel zu derselben Zeit die sehnige Ausbreitung in der Sohle erreicht habe, und seine jetzige Anwesenheit im Rudiment beweise, daß damals der Mensch auf vier Füßen ging u. s. w. Behauptungen, die auch nicht den geringsten Grund für sich haben und Phänomene, die schon darum

er es doch schon durch die Worte begründet: Est equidem, quod miremur, animalium omnium, (puta canis, equi, cervis, bovis, gallinae, serpentis, hominis denique ipsius) primordia tam plane galbae figuram et consistentiam referre ut oculis internoscere nequeas. (De generatione. Amst. 1662. p. 77.) Dieses Gesetz hat durch die ganze organische Natur seine volle Gültigkeit, nur muß es wohl von dem Pseudo=Harvey'schen, sogleich zu bemerkenden, unterschieden werden.

darum gar nichts beweisen, weil auf dieselbe Art auch aus der Anordnung irgend eines andern Theiles bewiesen werden könnte, daß der Mensch zur Zeit der Sündfluth irgend ein anderes Thier gewesen sey. Der menschliche Bau hat durchaus kein wesentliches Unterscheidungsmerkmal vom thierischen; also muß er dieselben Formen haben: nur erscheinen diese hier und da nur als Andeutungen von dem, was bei Thieren vollkommner entwickelt ist. Manche dieser Andeutungen aber erklären sich, wie z. B. das Zwischenkieferbein, offenbar aus dem vorigen Gesetze. Sie sind Spuren einer vom Embryo jedesmal, nicht aber einer vom ganzen Menschengeschlecht durchlaufenen Bildungsstufe oder eines früher Statt gefundenen Zurücksinkens der menschlichen Bildung auf die thierische. Um diese Meinung auch nur wahrscheinlich zu machen, müßten wenigstens einige Schädel aus der Zeit des Paradieses und der Sündfluth unter einander und mit den jetzigen verglichen werden [1]). Eben so wenig ist auch die verwandte Mei-

1) Zum Beweise, daß nicht, wie es leider oft genug geschieht, entstellte Sätze vorgetragen werden, mögen hier einige Stellen aus der sie enthaltenden Schrift des Herrn Ackermann de naturae humanae dignitate Heidelb. MDCCCXIII. stehen. „Fuere tempora, quae antediluviana dicimus, ubi ita despecta et abjecta erat humana species, ut brutorum animantium naturae non aequivaleret tantum, sed et infra eam deprimeretur. Argumenta ultra omne dubium elata nobis exhibet anatomica c. h. perscrutatio. Reperimus enim per totum corpus non rara vestigia degeneratae in brutorum naturam humanae fabricae, ita ut inter multas rariores excitem species. — Os intermaxillare, aperto indicio: aliquando in homine maxillas, uti in brutis magis versus anteriora protrusas fuisse, cranii recedentis amplitudine diminuta. — Musculus plantaris pedis — — argumento, aliquando hominem extremis digitis inces-

Meinung durch irgend eine Thatsache erwiesen, daß, so wie nach dem vorigen Gesetze der menschliche Organismus von seinem Entstehen an verschiedne Perioden durchläuft, auch das ganze menschliche Geschlecht verschiedne Perioden durchlaufen habe, und noch jetzt einzelne Racen sich auf derselben Stufe befinden, welche andre, jetzt höher stehende, ehemals einnahmen, und über welche sich auch jene allmählig erheben mögen [1]), so wenig es sich läugnen läßt, daß die verschiednen Klassen von Organismen erst im geraden Verhältnisse mit ihrer höhern Vollkommenheit allmählig entstanden.

Um die eigenthümlichen Bedingungen der menschlichen Organisation festzustellen, kann man die charakteristischen Merkmale, sofern sie in den Formbedingungen einzelner Theile begründet sind, sammeln, und aus diesen und der Betrachtung der ganzen menschlichen Form ein allgemeines Bild entwerfen [2]).

Die eigenthümlichen besondern Merkmale der menschlichen Organisation ergeben sich aus der Untersuchung der einzelnen Systeme und Apparate. Man muß indessen vorläufig bemerken, daß die einzelnen Merkmale meistentheils nur den Menschen von den zunächst stehenden Thieren, den übrigen Säugthieren, unterscheiden.

1. Das

---

cessisse, quod alio modo fieri non potuit, nisi etiam priore extremitate corpus suffultum fuerit. S. 57. Nr. 7. auch. Wer denkt hier nicht an Stephanus und Sylvius!

1) Schelver über den ursprünglichen Stamm des Menschengeschlechts in Wiedemann's Archiv für Zoologie und Zootomie. Bd. 3. St. 1. Nr. 4.

2) S. die eigenthümlichen Merkmale der Form des menschlichen Geschlechtes sehr gut zusammengestellt in Blumenbach's de generis humani varietate nativa. Gotting. 1795. Ed. III. p. 4—46.

1. Das Schleimgewebe des Menschen unterscheidet sich von dem der meisten Thiere durch größere Weichheit. Vielleicht ist hierin zum Theil die Fähigkeit desselben, sich über die ganze Erde auszubreiten und die große Geneigtheit zu Bildungsabweichungen begründet.

2. Das Gefäßsystem. Charakteristisch, oder wenigstens nur dem Menschen mit wenigen sehr nahe verwandten Affen gemein ist die schiefe Lage des Herzens, die Richtung seiner Spitze nach der linken Seite, die Verwachsung der untern Fläche des Herzbeutels mit dem mittlern Theile des Zwerchfells. Nur sehr wenigen kommt auch der menschliche Ursprung der Gefäße, welche sich zum Kopf und den obern Gliedmaßen begeben, zu. Der menschlichen Gefäßbildung wenn nicht eigenthümlich; doch sie vor vielen andern unterscheidend ist auch der Mangel einer Auflösung der innern Kopfpulsader in ein Gefäßgeflecht (rete mirabile) vor ihrem Eintritt in das Auge. Eben so gehört hieher die Anordnung der Schilddrüsenpulsader, welche beim Menschen auf jeder Seite doppelt, bei den übrigen Säugthieren einfach ist u. s. w.

3. Das Nervensystem des Menschen unterscheidet sich durch ansehnliche Größe des Gehirns von denen der übrigen Thiere. Da indessen die vergleichende Betrachtung des Gehirns mit dem übrigen Körper weder in Hinsicht auf Gewicht, noch auf Größe völlig richtige Resultate giebt, so ist es zweckmäßiger, das Gehirn dem Rückenmark und den Nerven entgegenzustellen. Aus einer Vergleichung dieser Theile ergiebt sich, daß bei keinem Thiere ein so günstiges Verhältniß für das Gehirn Statt findet als beim Menschen, sein Gehirn im Verhältniß zu dem Rückenmark und den Nerven am größten

ist.

ist. Das Rückenmark ist beim Menschen zugleich verhältnißmäßig dünner und kürzer wie bei allen übrigen Thieren, indem es bei ihm nur die größere obere Hälfte des Kanals der Wirbelsäule, bei diesen, wenige Ausnahmen abgerechnet, den ganzen Kanal derselben einnimmt.

Eine Vergleichung der einzelnen Theile des Gehirns beweist ferner, daß sich das menschliche von den übrigen wieder durch ansehnliche Größe und Entwickelung des großen Gehirns unterscheidet, diesem also vorzüglich das Uebergewicht des Gehirns über die übrigen Theile des Nervensystems zuzuschreiben ist. Vorzüglich ist der obere und vordere Theil des großen Gehirns vorherrschend vor den übrigen, welche mit den Sinnorganen in Beziehung stehen, entwickelt und an dieses Gesetz knüpft sich also das zweite, „daß das Gehirn im Verhältniß zu den Sinnorganen bedeutend entwickelt ist."

Andre Eigenthümlichkeiten einzelner Theile des Gehirns sind oder werden als solche angegeben: 1) im Gehirn die Anwesenheit des Hirnsandes [1]). Dieser kommt in der That regelmäßig nur dem Menschen zu, doch fand man ihn auch beim Dammhirsch und bisweilen fehlt er, auch bei ältern Personen [2]).

Mit der größern Entwickelung des großen Gehirns hängt auch die Anwesenheit eigner Theile, z. B. einer eignen Erweiterung der großen Hirnhöhlen, des dritten Horns, und der Erhabenheit derselben zusammen.

Dem Rückenmark des Menschen eigenthümlich ist die vollkommne Solidität desselben im völlig entwickelten Zustande, da

---

1) Lisignolo de lapillis vel prope vel infra gland. pineal. sitis. Mogunt. 1785.

2) Wentzel de penitiori cerebri structura. p. 156.

da den übrigen Thieren eine, die ganze Länge desselben in der Mitte durchlaufende, Höhle, welche beim Menschen sich schon in sehr frühen Lebensperioden verschließt, das ganze Leben hindurch zukommt.

2) Im Sehorgan. a) Die Nähe der Augen. Diese stehen indessen bei den Affen noch näher.

b) Der Mangel der Nickhaut (membrana nictitans). Doch ist sie in der That als halbmondförmige Falte im innern Augenwinkel im Rudiment vorhanden.

c) Der Mangel eines Aufhängemuskels des Augapfels, den aber auch die Affen zeigen, wenn gleich dieser Mangel ein unterscheidendes Merkmal der menschlichen Bildung von der der übrigen Säugthiere ist.

d) Die Anwesenheit von Wimpern an beiden Augenliedern. Allein mehrere Säugthiere und selbst mehrere Vögel bieten dieselbe Bedingung dar.

3) Im Gehörorgan. a) Anwesenheit des Ohrläppchens. Indessen kommt auch dieses mehrern Affen zu, wenn es gleich kleiner ist.

b) Unbeweglichkeit der Ohrmuscheln. Diese ist theils nicht allgemein, sondern vorzüglich bei kultivirten Völkern nur eine Folge des Mangels an Uebung, theils trifft sie auch die Ameisenfresser.

4) Am Geruchsorgan, a) der Vorsprung der Nase vor dem Munde und das Vortreten derselben überhaupt. Von dieser übrigens sehr allgemeine Regel macht doch schon der Rüsselaffe (Simia rostrata) eine Ausnahme, die eigentliche Rüsselbildung mehrerer Säugthiere zu geschweigen. Ferner b) der Mangel eines eignen, neuerlich bei allen übrigen Säugthieren entdeckten sackförmigen Organs im Boden der Nasenhöhle

höhle und der, damit in Verbindung stehende Mangel einer Communicationsöffnung zwischen der Nasen- und Mundhöhle, welche sich gleichfalls bei den übrigen Säugthieren in dem vordern Gaumenloche (F. incisivum) findet [1]).

5) Am Gefühlsorgan die Glätte der Haut, welche in dem Dünnstehen und der Kürze der Haare begründet ist. Es ist indessen zwar erwiesen, daß weniger stark behaarte Affen als der Mensch nirgends vorkommen; dagegen ist die Haut der Cetaceen unstreitig weniger behaart als die menschliche. Die starke Behaartheit einiger Südseeinsulaner nähert auch die menschliche Haut der der übrigen Säugthiere.

4. Das Knochensystem.

1) Der Kopf. Am Kopfe unterscheidet a) das Verhältniß zwischen Schädel (Cranium) und Gesicht oder Antlitz (Facies) die menschliche Bildung von allen übrigen durch das bedeutende Uebergewicht des erstern über das letztere, eine Bedingung, die in der vorherrschenden Entwickelung des Gehirns über die übrigen Theile des Nervensystems, namentlich die Nerven und die Sinnorgane begründet ist, indem der Schädel vorzugsweise Behälter des Gehirns, das Antlitz der Sitz der Sinnorgane, des Sehens, des Geruches und des Geschmackes ist. Man kann sehr wohl auch den Theil desselben, der das Gehörorgan birgt, von ihm als Gehirnbehälter trennen, da der Knochen, welcher dasselbe enthält, das Schlafbein, sich 1) an der Grundfläche des Schädels befindet, und 2) ein, überdies das ganze Leben hin-

1) Jacobson description d'un organe observé dans les mammifères. Angezeigt und bestätigt von Cuvier in Ann. du mus. de Paris. T. XVIII. p. 412 — 424.

hindurch von dem eigentlichen Sinntheile getrennter Theil desselben, die Schuppe, zur Bildung des Gehirnbehälters eigentlich beiträgt, und 3) das Gehörorgan mit der Mundhöhle und so mit den übrigen Sinnorganen durch die Eustachische Trompete zusammenfließt; ein, durch die vergleichende Anatomie noch mehr gerechtfertigtes Verfahren.

Der Schädel überwiegt das Antlitz zugleich durch das Vorherrschen des Gehirns über die Organe des Beißens und Kauens, womit indessen die stärkere Entwickelung der Geruchs- und Geschmacksorgane parallel läuft. Die stärkere Entwickelung der Kiefern nach vorn, und das Zurücksinken der Stirn nach hinten, welches eine Folge hiervon ist, hat zu Bestimmung des Camperschen Gesichtswinkels Veranlassung gegeben, der durch zwei Linien gebildet wird, von welchen die eine, die Campersche Gesichtslinie, durch den am meisten vorspringenden Theil der Stirn und den Rand der obern Schneidezähne verläuft, die zweite, welche die Grundfläche des Schädels bestimmt, in der Längenrichtung eine Fläche halbirt, welche durch die äußere Oeffnung des Gehörganges und den untern Rand der Nasenöffnung gelegt wird. Offenbar vergrößert sich dieser Winkel in dem Maaße, als sich die Stirn nach vorn entwickelt, der Kiefer dagegen zurücktritt, wenn er gleich, mehrerer Umstände wegen, kein völlig richtiges Verhältniß der Größe des Schädels als Behälter des Gehirns zum Antlitz giebt.

b) Die Stellung des Hinterhauptloches, das beim Menschen genau, oder fast ganz genau in der Mitte der Schädelgrundfläche liegt, so daß der Schwerpunkt des Kopfes mit dem Mittelpunkte der Bewegung zusammenfällt, wenn der Kopf auf der Schädelgrundfläche steht, ein wegen der

Lehre von der geraden Stellung des Menschen wichtiger Umstand [1]).

c) Die Anordnung des Oberkiefers. Der vordere und innere Theil desselben, welcher die Schneidezähne enthält, ist in der bei weitem größern Zahl von Thieren, nur einige Affen ausgenommen, das ganze Leben hindurch ein eigner Knochen, das Zwischenkieferbein (Os intermaxillare s. incisivum). Indessen ist auch er, wenn gleich nur in sehr frühen Perioden, beim Menschen von dem übrigen Theile völlig getrennt, und eine, bald schwächere bald stärkere, allein ihrem Wesen nach unverkennbare Andeutung der Thierbildung findet sich auch bei ihm das ganze Leben hindurch in der Zwischenkieferspalte (Fissura intermaxillaris).

d) Die Bildung des Kinnes, das bei den Thieren vom Zahnhöhlenrande an, mehr oder weniger weit zurückweicht, beim Menschen etwas vorspringt.

e) Die Stellung der Zähne, in doppelter Hinsicht. α) Auf die ununterbrochne Reihe welche sie bilden, da, das Anoplotherium ausgenommen [2]), sich immer eine Lücke entweder für die vergrößerten Hundszähne, oder wegen des Mangels derselben findet.

β) Auf die senkrechte Stellung aller Schneidezähne beider Kiefern, welche dem Menschen wenigstens fast allein zukommt.

2) Der Stamm. Am Stamme ist a) die Gestalt des menschlichen Beckens unterscheidend. Nur das menschliche Becken,

---

1) Daubenton sur les différences de la situation du grand trou occipital dans l'homme et dans les animaux in Mem. de l'ac. des sc. Ann. 1764. p. 935.

2) Cuvier Ann. du mus. T. III. Tab. XI. u. XIII. T. IX. Tab. XXIII.

Becken, wenige Ausnahmen abgerechnet, erscheint als eine geräumige niedrige, durch breite Wände begränzte Höhle, die Grundfläche eines Behälters.

b) Hieran reiht sich die Anordnung der Wirbelsäule, deren Knochen vorzugsweise beim Menschen von oben nach unten bedeutend an Größe zunehmen, dagegen im Allgemeinen verhältnißmäßig überall kürzere Dornfortsätze haben. Dies gilt besonders für die Brustwirbel.

c) Die Anordnung des Brustbeins, welches beim vollkommen entwickelten Menschen höchstens aus drei Knochen, bei den übrigen Säugthieren dagegen aus einer weit größern Menge und namentlich aus so vielen besteht, als es Zwischenräume zwischen je zwei wahren Rippen giebt, eine Bedingung, welche doch auch in einer gewissen Lebensperiode dem Menschen regelmäßig zukommt.

5. Muskelsystem. Das menschliche Muskelsystem unterscheidet sich durch die schwächere Entwickelung einiger, durch die größere Stärke anderer Muskeln von dem der übrigen Säugthiere.

Schwächer entwickeln sind besonders die, die Haut bewegenden Muskeln: stärker dagegen vorzüglich die, welche mit der aufrechten Stellung des Menschen in Beziehung stehen, die Muskeln welche den untern Theil des Stammes und das untere Ende des Oberschenkels nach vorn zu weichen hindern; vorzüglich also die Gesäß- und Wademuskeln. Auch sind die den Kopf bewegenden Muskeln gleichfalls bei den übrigen Säugthieren stärker entwickelt, theils wegen der Stellung desselben, theils des Gebrauchs desselben beim Festhalten und Beißen.

Unter den zusammengesetzteren Systemen oder den Apparaten ist 1) am Darmkanal der Wurmfortsatz ein einigermaßen unterscheidendes Merkmal der menschlichen Bildung.

Unrichtig ist dagegen der Satz, daß die Anwesenheit des Nabelbläschens (Vesicula umbilicalis) dem Menschen allein zukomme, indem die Tunica erythroides welche, in gewissen Perioden wenigstens, bei allen Säugthieren gefunden wird, und der Dottersack der Vögel, Reptilien und vieler, höchst wahrscheinlich aller Fische, ihr entspricht.

2) Am Geschlechtsapparat ist beim Manne eigenthümlich die, schon bald nach der Geburt eintretende vollkommene Abschnürung der serösen Haut des Hoden von der Höhle des Bauchfelles, während bei den übrigen Säugthieren sich die Verbindungsröhre zwischen beiden nie schließt. Beim Weibe werden die äußere Gestalt und das Gewebe der Gebärmutter, so wie die Anwesenheit der Scheidenklappe als Merkmale der menschlichen Bildung angegeben. Letzteres ist nicht richtig, indem sich derselbe Theil bei mehreren Säugthieren sehr stark entwickelt findet, und wenigstens immer durch eine Einschnürung angedeutet ist [1]). Allgemeiner gültig sind die erstern Unterscheidungsmerkmale, indem in der That die Gebärmutter fast aller Säugthiere 1) nicht wie beim menschlichen Weibe, birnförmig und sowohl aus- als inwendig einfach, sondern zweigehörnt und oft völlig in zwei Höhlen getheilt ist und 2) eine deutlich rothe Schicht von Muskelfasern, welche sich mit der innern Haut nur durch lockeres Zellgewebe verbindet, enthält, die Wände derselben im Verhältniß zu ihrer Höhle sehr dünn sind, statt daß die faserige Struc-

1) Cuvier vergl. Anat. Bd. 4. Uebers. S. 523 ff.

Structur der menschlichen Gebärmutter sich nur während der Schwangerschaft entwickelt, auch da nicht die eigenthümliche Beschaffenheit der Muskeln annimmt, die innere Haut sich kaum als eine eigne, von ihrem übrigen Gewebe verschiedene Schicht darstellen läßt, und die Höhle im Verhältniß zur Dicke der Wände immer sehr klein ist.

Indessen sind auch diese Bedingungen dem menschlichen Weibe nicht ganz eigenthümlich, indem die Zahnlosen und Tardigraden ungefähr dieselbe darbieten, auch die Affen und Maki's nur leicht von ihr abweichen.

§. 30.

Der vorzüglichste Charakter der Menschengattung ist indessen Ueberwiegen des Gehirns, Unterordnung der Entwicklung der Sinnorgane unter dasselbe, und ziemlich gleichmäßige Entwicklung der letztern. Nur so hat der von Herder aufgestellte und von vielen nachgesprochne Satz [1]), daß der Mensch ein feines Mittelgeschöpf unter den ihm zunächst stehenden Gattungen sey, einigen Sinn.

§. 31.

Aus mehrern der schon so eben angeführten und sogleich im Verfolg der Betrachtung anzuführenden Eigenthümlichkeiten der menschlichen Bildung ergiebt sich ferner ein Hauptmerkmal der Menschengattung, die ursprüngliche und ihrer Natur gemäße Bestimmung derselben zur aufrechten Stellung, ein Gesetz, das schon die Alten mit

1) Ideen zur Geschichte der Menschheit. Carlsruhe 1790. Bd. 1. S. 103.

mit mehr Scharfsinn angenommen und so schön als wahr ausgesprochen, als mehrere Neuere geläugnet haben [1]).

§. 32.

X. Ungeachtet dieser Eigenthümlichkeiten der Bildung, wodurch der Mensch, so wie jeder andere Organismus, die Eigenheit seiner Art beurkundet, findet doch, wie die tägliche Erfahrung beweist, in keiner Hinsicht zwischen allen Individuen völlige Gleichheit Statt.

Die hauptsächlichste, durch die ganze Art greifende Verschiedenheit spricht sich durch Zerfällung derselben in zwei Geschlechter, das männliche und das weibliche aus. Diese ist zwar in den frühsten Lebensperioden des Embryo gar nicht oder wenigstens weit undeutlicher vorhanden und, so wie die Aehnlichkeit desselben Organismus in sich selbst desto größer ist, je näher er sich seinem Entstehen befindet, so erscheinen hier auch alle Organismen genauer nach demselben Typus geformt als späterhin; allein sehr bald fängt sie sich zu entwickeln an, und, wenn gleich die Geschlechtscharaktere der ganzen Körperform im Allgemeinen erst nach Ablauf des zweiten Septenniums sich in vollem Umfange aussprechen, so hat doch schon früh die Form einzelner Organe, der Geschlechtstheile, bei normaler Entwickelung den männlichen und weiblichen Charakter angenommen. Beide Geschlechter unterscheiden

1) Vorz. Mosoati delle corporee differenz e essenziali, che passano fra la statura de' bruti, e la umana. Milano. 1770. Uebers. von Beckmann von dem körperlichen wesentlichen Unterschiede zwischen der Structur der Thiere und des Menschen. Göttingen. 1771. S. dagegen vorzüglich G. Vrolik de homine ad statum gressumque erectum per corporis fabricam disposito. Lugd. Bat. 1795.

den sich sowohl in Hinsicht auf die Größe des ganzen Körpers und einzelner Organe, das Verhältniß derselben zu andern und zum Ganzen, als auf die äußere Form und Textur, physische Eigenschaften und Lage der Theile.

1) Größe. Im Allgemeinen ist das männliche Geschlecht größer als das weibliche. Manche Organe sind beim Manne, andere beim Weibe verhältnißmäßig größer. Außer den Verschiedenheiten, welche in dieser Hinsicht zwischen den einzelnen Abtheilungen der Geschlechtstheile Statt finden, wo z. B. die weiblichen Brüste die männlichen, die Gebärmutter die Vorsteherdrüse, auf der andern Seite die Hoden die Eierstöcke, die Ruthe den Kitzler an Größe bedeutend übertreffen, ist im Allgemeinen das Herz, die Lunge, das Stimmorgan beim Manne; das Gehirn im Verhältniß zu den Nerven und zum ganzen Körper, die Leber beim Weibe größer. Das Haupthaar ist beim Weibe stärker entwickelt als beim Manne; dagegen sproßt bei diesem der Bart, und über den ganzen Körper verbreitet sich eine stärkere Haarvegetation, da sie beim Weibe, den Kopf und die Schaamgegend ausgenommen, nur sparsam ist.

2) Aeußere Form. Zwar ist die Zahl aller Theile beim Weibe dieselbe, allein ihre Form ist zum Theil verschieden. So ist der weibliche Magen mehr länglich, der männliche mehr rundlich. Die Form des weiblichen Körpers und seine einzelnen Organe dagegen ist im Allgemeinen mehr rundlich als die der männlichen, wo alle Umrisse schärfer, eckiger sind.

Alle einzelnen Theile, welche die Zeugungsorgane zusammensetzen, entsprechen einander zwar in beiden Geschlech-

 tern,

tern, indessen ist doch ihre äußere Form so verschieden, daß es vielen sogar unmöglich scheint, männliche und weibliche Geschlechtstheile nur als Modificationen desselben Urtypus anzusehen. Hier ist der unterscheidende Geschlechtscharakter vorzüglich Ueberwiegen der Längendimension beim männlichen, Ueberwiegen der Dimension der Breite und Dicke beim weiblichen Geschlechte. Dies spricht sich sowohl in der Gestalt der Geschlechtstheile als der Gegend des Körpers aus, in welcher sie sich befinden. Das männliche Becken ist schmaler, enger und höher als das weibliche, so wie die Ruthe länger und enger als die Scheide und der Kitzler, die Saamengänge länger als die Trompete sind. Beide Geschlechter unterscheiden sich auch auf eine sehr merkwürdige Weise in Hinsicht auf die Beständigkeit der Form. Diese ist beim männlichen Geschlechte weit größer als beim weiblichen.

3) Textur und physische Beschaffenheit. Der weibliche Körper ist im Allgemeinen zarter, weicher, lockerer als der männliche.

4) Die Lage der Theile ist, die mit der Geschlechtsfunction in Beziehung stehenden ausgenommen, in beiden Geschlechtern dieselbe. Der Hauptunterschied, welcher zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlechte in dieser Hinsicht Statt findet, ist Vordringen nach außen in jenem, Verweilen im Innern in diesem. Die Hoden liegen außerhalb, die Eierstöcke im Innern, die Vorsteherdrüse am Ausgange, die Gebärmutter in der Höhle des Beckens, die Ruthe ist weit an der äußern Fläche desselben vorgestreckt, der Kitzler und die Scheide sind in seine Höhle gezogen.

§. 33.

§. 33.

Außer dieser Hauptverschiedenheit, wodurch die ganze menschliche Gattung in zwei Hälften zerfällt wird, giebt es zwei geringere, welche beiden Hälften gemein sind und wodurch dieselbe nicht in Geschlechter, sondern in Racen getheilt wird, also die Racenverschiedenheiten [1]).

Die Eintheilungsgründe zu Bildung der verschiedenen Hauptabtheilungen des menschlichen Geschlechts können sehr verschieden seyn: am zweckmäßigsten aber verfährt man, wenn man die ganze Organisation, nicht aber einzelne Bedingungen, z. B. Farbe, Größe, Verhältnisse der verschiedenen Theile des Körpers zu einander u. s. w. dazu wählt.

Büffon war der erste, der, auf diese Weise verfahrend, sechs Abtheilungen, nämlich 1) die lappländische, welche die Polarvölker begreift; 2) die tartarische, den größten, mittlern Theil von Asien bewohnende; 3) die südasiatische, die auch die Völker der Südseeinseln begreift; 4) die europäische; 5) die äthiopische; 6) die amerikanische festsetzte [2]). Diese sechs Racen aber führt er im Grunde selbst auf fünf zurück, indem er die Völker der lappländischen Race für degenerirte Tartaren erklärt, und genau die Uebergänge von den vollkommnern tartarischen Völkern zu den schlecht entwickelten Polarvölkern angiebt.

Die fünf Racen, welche Blumenbach festgesetzt hat, fallen, wenn dies, wie billig, berücksichtigt wird, ganz mit den

1) Das Hauptwerk über diesen Gegenstand ist J. F. Blumenbach de generis humani varietate nativa, wovon bis jetzt die dritte Ausgabe Gotting. 1795. erschienen ist.

2) Histoire naturelle. T. III. Hist. naturelle de homme. Variétés dans l'espèce humaine. p. 371 ff.

den von Büffon festgesetzten zusammen, indem Büffons lappländische und tartarische Blumenbachs mongolischer, die südasiatische der malayischen, die europäische Blumenbachs kaukasischer entsprechen, und die Identität der beiden übrigen schon durch den Namen angegeben ist.

§. 34.

Die Hauptmerkmale wodurch sich die kaukasische oder europäische Race von den übrigen unterscheidet, sind:

Weiße Farbe der Haut, die indessen bei den südlichen Völkern bis in das gelbbraune übergeht, rothe Wangen, die man bei den übrigen entweder gar nicht oder nur sehr wenig bemerkt. Die Farbe der Haare variirt vom hellsten blond bis zum dunkelsten schwarzbraun, selbst zu schwarz. Die Augen, d. h. die Regenbogenhaut, sind blau, grau, braun und selten ganz schwarz. Das Gesicht ist oval, gerade, weder sehr platt noch sehr eckig, die Knochen desselben sind nirgends sehr stark ausgewirkt, besonders stehen die Jochbeine nicht sehr stark hervor. Die Stirn ist zwar gewölbt, aber nicht dachförmig, wulstig, die Nase schmal, der Mund mäßig, die Lippen sind nicht stark aufgeworfen, die untere Lippe stärker als die obere, die Zähne stehn in beiden Kiefern senkrecht, das Kinn ist voll und rund.

Die kaukasische Race stellt gleichermaßen einen Mittelpunkt dar, von welchem aus in doppelter Richtung nach zwei Extremen Abweichungen Statt finden. Der Kopf und gewissermaßen der ganze Körper werden nämlich entweder breiter oder von einer Seite mehr zusammengedrückt, und daher der erstere mehr in die Länge gezogen. Größere Breite bezeichnet

die

die mongolische und amerikanische Race, seitliche Compression die äthiopische und malayische.

Hauptmerkmale der mongolischen Race sind:

Gelbliche, olivenähnliche, im allgemeinen das Mittel zwischen Waitzenkörnern und gekochten Quitten, oder trockner Citronenschale haltende Farbe; schwarze, kurze, dünne, gerade, steife Haare; fast viereckiger Kopf, breites und plattes Gesicht, besonders stark vorstehende Wangenbeine, und sehr breite platte Stirnglatze; kleine platte Nase; fast kugelförmig nach außen getriebne Wangen; enggeschlitzte linienförmige Augenliedspalte. Das Verhältniß des Schädels zum Antlitz ist etwas ungünstiger als bei der kaukasischen Race, indem es hier ungefähr um $\frac{1}{10}$ größer ist. Die Statur der nördlichen Völker dieser Race ist sehr niedrig, vorzüglich sind die Extremitäten, auch bei den nicht sehr nördlichen, sehr klein, was indessen zum Theil künstlich ist.

Die amerikanische Race unterscheidet sich von den übrigen durch Kupfer- oder Zimmetfarbe, schwarzes, feines, gerades, dünnes Haar, Kürze der Stirn, tiefliegende Augen, etwas plattgedrückte, aber doch vorspringende Nase. Das Gesicht ist im Allgemeinen breit, die Wangenknochen stehen vor, allein die Theile des Gesichtes sind nicht zugleich platt und niedergedrückt, sondern, vorzüglich von der Seite betrachtet, stark ausgewirkt.

Bei der malayischen Race ist die Farbe braun, das Haar weich, lockig, reichlich, der Kopf schmal, die Stirn vorspringend, die Nase breit, wie aus einander geflossen, an der Spitze dick, der Mund größer. Der Oberkiefer springt stark vor; doch sind die Gesichtstheile, von der Seite betrachtet, gut ausgewirkt.

Die

Die äthiopische Race ist in mehr als einer Hinsicht am weitesten von der kaukasischen entfernt. Die Farbe ist mehr oder weniger schwarz, das Haar kurz, dichtstehend, wollig, fein, hart, glänzend, elastisch, verbreitet sich nicht allmählig gegen den Nacken, sondern ist perückenartig abgesetzt. Die Augenbraunen sind gleichfalls kraus und schwächer, die Augenwimpern viel gekrümmter als bei andern Racen und dichter. Doch finden diese Bedingungen nicht in allen Lebensperioden Statt, indem die Farbe bei der Geburt weißlich und das Haar länglich, gebogen, nicht kraus ist. Der Hinterkopf geht unmerklicher in den Nacken über, dieser ist stärker, das Hinterhaupt schwächer. Das Hinterhauptloch liegt etwas weiter nach hinten und ist größer. Der Kopf ist schmal, seitlich zusammengedrückt, die Stirn daher Dachförmig, die Wangenknochen springen nicht nach den Seiten, sondern nach vorn vor. Die Oberkiefer sind nach demselben Typus gebildet, und das Vorspringen der Jochbeine rührt unstreitig davon her. Die Zahnhöhlenränder sind daher schmal und lang ausgezogen, die obern Schneidezähne schief vorwärts gerichtet. Das Verhältniß zwischen Schädel und Gesicht, dessen Knochen sehr dick und stark sind, ist unter allen Racen am meisten zum Nachtheil des erstern, indem der Gesichtswinkel nur 70, bei der mongolischen 75, bei der kaukasischen 80 Grade beträgt, und die Gesichtsfläche im Verhältniß zu der des Schädels um $\frac{1}{5}$ größer als bei der kaukasischen Race ist. Eben so sind auch die Nerven, besonders des ersten, zweiten und fünften Paares, verhältnißmäßig zum Gehirn größer. Das Gehirn ist fester. In der Farbe konnte ich keinen Unterschied bemerken, was auch die ganz entgegengesetzten Angaben der verschiedenen Zergliederer vermuthen lassen. Die Lippen, besonders die obern, sind

wul-

wulstig aufgeworfen. Ihre Farbe ist kein reines Roth, sondern ein bläuliches Schwarz, höchstens schmutziges Rosenroth. Das Kinn weicht mehr oder weniger zurück, die sehr dicke Nase ist fast mit dem vorwärts gestreckten Oberkiefer verschmolzen, platt, dies auch schon bei sehr jungen Embryonen. Die Augen stehen stark vor und sind oft so schwarz, daß bei mehrern Völkern dieser Race kein Unterschied zwischen Blendung und Sehe möglich ist. Die Augenliedspalte ist im Allgemeinen kleiner als bei der kaukasischen Race, der Augapfel aber etwas größer, bis um eine halbe Linie im Umfange der Hornhaut schwärzlich, das übrige gelblich. Die halbmondförmige Falte ist größer als bei andern Racen. Das äußere Ohr ist rundlicher, affenähnlicher, mehr vom Kopfe abstehend. Die Beißmuskeln sind stärker entwickelt, daher die Schlafgrube größer, die halbmondförmige Linie an den Seiten des Schädels stärker und höher. Die vordre Nasenöffnung ist außerordentlich groß, auch die Fläche der Nasenhaut durch mehrern Bedingungen vergrößert. Das vordere Gaumenloch ist stärker. Die Zähne sind sehr groß und breit. Das Becken ist schmaler als bei den Europäern. Die Hände und Füße sind schön, aber flacher, und die Finger und Zehen länglich.

Mehrere Eigenthümlichkeiten sowohl allgemeine als einigen Völkerschaften eigenthümliche, bieten besonders die Geschlechtstheile bei dieser Race dar. Das Wesen derselben ist vorzüglich starke Entwickelung. Diese spricht sich im allgemeinen sowohl durch ansehnliche Größe der Ruthe bei den Männern, als des Kitzlers bei den Weibern aus. Bei diesen sind die kleinen Schaamlippen bisweilen außerordentlich verlängert[1]), ja es scheinen sich sogar wirklich bei einzelnen Stämmen

---

1) S. Vaillant's Reise in das Innere von Afrika. Im Magaz. merkw. Reisebeschr. Bd. 2. S. 398. Taf. 7.

men eigne accessorische Theile bei diesen zu entwickeln, welche zur Vergrößerung des äußern Geschlechtsapparates beitragen [1]); alles Bedingungen, die wegen der Aehnlichkeit mit den Affen, zu welchen besonders durch die äthiopische Race von der kaukasischen aus der Uebergang geschieht, merkwürdig sind.

§. 35.

Die Zahl dieser verschiedenen Racen kann man vielleicht noch etwas vermindern, wenn man die, welche auf ähnliche Weise von der kaukasischen Mittelbildung abweichen, auf einander zurückführt, so daß es dann nur drei gäbe, dies um so mehr, da auch die Aehnlichkeit der Gebräuche dafür spricht. Uebrigens gehen theils die verschiedenen Racen unmerklich in einander über, theils kommen nicht selten einzelne Individuen einer Race in sehr wesentlichen Bedingungen, namentlich der Kopfform, durchaus mit andern Racen überein. Ich habe Schädel von Deutschen vor mir, die so völlig den Charakter der äthiopischen Race tragen, daß sie schwer von Negerschädeln zu unterscheiden sind.

Aus der Form des ganzen Körpers, hauptsächlich aber der des Kopfes geht mit Bestimmtheit hervor, daß sich in der kaukasischen Race der menschliche Charakter, die vorherrschende Entwickelung des Gehirns am vollkommensten offenbart, die äthiopische dagegen am affenähnlichsten ist. Die übrigen Racen bilden mithin Zwischenstufen zwischen der kaukasischen und den übrigen Säugthieren. Daß aber die äthiopische Race sich

1) Peron u. le Sueur bei Cuvier Vorl. üb. vergl. Anat. Bd. 4. S. 517. Barrow Voigt's Magazin f. d. Naturl. Bd. 3. St. 4. S. 792. Indessen erklärt dieser die Theile, welche sich bei den Weibern der Buschmänner finden, für Verlängerungen der innern Schaamlippen.

sich mit der Zeit zu höherer Ausbildung erheben könne, andere Racen früher dieselbe Form gehabt hätten, ist eben so unerwiesen und unwahrscheinlich, als daß früher das Menschengeschlecht auf einer höheren Stufe gestanden habe und auf eine niedrigere gesunken sey [1]). Dagegen ist es aus einer Menge von Gründen wahrscheinlich, daß die menschliche Gattung zuletzt entstanden und alle übrigen Thiergeschlechter nur ihre vorangegangene Versuche zu ihrer Bildung seyen. Ob die verschiedenen Racen spätere Abänderungen eines Urstammes sind oder ob nicht vielmehr ihre Verschiedenheit ursprünglich, und die Zahl der Urstämme, die ungefähr in derselben Periode der Welt entstanden, weit größer ist als die der Racen, welche nur künstlich, durch Reduction dessen, was mehreren einzelnen Abtheilungen gemein ist, auf einige große Sammlungen, gebildet werden, läßt sich nicht mit Bestimmtheit ausmitteln, ist aber höchst wahrscheinlich [2]). Eine Behauptung, welche keinesweges mit der Reduction der fünf jetzt gewöhnlich angenommenen Menschenracen auf drei im Widerspruch steht.

§. 36.

Außer den Geschlechts- und Racenverschiedenheiten der menschlichen Bildung giebt es noch eine dritte Art. Diese greifen, abgesehen von den erstern, durch die ganze Gattung, kommen ohne Unterschied in beiden Geschlechtern und bei allen Racen vor, wenn sie gleich in dem einen Geschlecht, oder

---

1) S. oben S. 60. ff.

2) Rudolphi über die Verbreitung der Thiere. In dessen Beitr. zur Anthropologie und allgem. Naturgeschichte. Berlin 1812. No. III.

oder in einigen Racen häufiger seyn mögen als in andern. Diese Verschiedenheiten erhalten den Namen regelwidrige Bildungen oder Bildungsabweichungen. Es giebt nämlich für den ganzen Körper, so wie für jedes einzelne System, eine äußere und innere Form, welche am häufigsten vorkommt und deshalb als die Regel angesehen werden kann. Diese regelmäßige Form erscheint, wenn auch nicht überall, doch in vielen Fällen, zugleich als die zweckmäßigste, sofern sie der Vollziehung der Functionen am günstigsten ist, und kann daher auch den Namen der gesunden oder gesundheitsgemäßen Form erhalten. Alle Abweichungen von ihr dagegen können krankhafte Bildungen genannt werden, theils, weil dadurch sehr häufig die Function der Organe gestört, ja nach Beschaffenheit des Organs, der Art und des Grades der Abweichung sogar das Leben ganz unmöglich gemacht wird; theils, weil das Ursächliche dieser Abweichungen offenbar als Abweichung der bildenden Thätigkeit vom Normal Krankheit ist und viele derselben, die Texturveränderungen, in Folge von Krankheiten entstehen.

Diese Abweichungen vom Normal machen den Gegenstand der pathologischen Anatomie aus, indessen ist es unmöglich die Lehre von der regelmäßigen und regelwidrigen Structur völlig zu sondern und die wichtigsten Bedingungen des krankhaften Baues müssen daher auch hier betrachtet werden [1]).

---

1) Indessen werden diese sowohl in der allgemeinen als der besondern Anatomie nur kurz angegeben, und ich verweise daher in Hinsicht auf vollständige Belehrung auf die oben (S. 1. u. 2.) angeführten Quellen.

Das Wesen aller abnormen Bildungen ist zwar dasselbe, Seltenheit und daher Abweichung von der Regel, doch kann man sie von einander, theils in Bezug auf die Größe und Wichtigkeit des Organs, theils auf den Einfluß, welchen die Abweichung seiner Bildung auf seine Function hat, also den Grad der Abweichung unterscheiden. Wichtiger noch ist aber die Verschiedenheit derselben in Hinsicht auf die Eigenschaften der Organe und ihre Entstehungsweise.

Mehrere dieser Abweichungen nämlich betreffen bloß die äußere Form, andere die innere, das Gewebe, die Mischung und die physischen Eigenschaften der Organe. Mehrere entstehen zufällig während des Lebens, sind erworbene, andere sind ursprünglich. Die Texturabweichungen sind am häufigsten, indessen nicht immer erworben, die Formfehler, wenn sie nicht Folgen mechanischer Schädlichkeiten oder vorangegangener Texturveränderungen sind, angeboren.

§. 37.

Die Formabweichungen beziehen sich, sie mögen ursprünglich oder später, nachdem der entstellte Theil regelmäßig gebildet gewesen war, entstanden seyn, 1) auf Zahl, 2) auf Größe, 3) auf Lage, 4) auf Configuration.

1) In ersterer Beziehung fehlt ein Theil entweder ganz oder zum Theil, häufig ist der Mangel der Theile ursprünglich, oft aber entsteht er erst zufällig, in Folge krankhafter Schädlichkeiten, die mechanisch, oder chemisch, oder dynamisch die theilweise oder gänzliche Zerstörung von Organen bewirken. So verschwinden durch Druck, Reibung, von

Geschwülsten, den nachrückende Zähne veranlaßten, selbst die härtesten Knochen, die Milchzähne, in Folge von Mangel an Ausdehnung verschließen sich die Blutgefäße nach einer Unterbindung bis zur Abgabe des ersten anastomosirenden Astes; Säuren zerstören die festesten Theile, indem sie sie auflösen; die Hoden verschwinden fast ohne Spur, oft ohne wahrnehmbare Ursache rc.

Es läßt sich in einem jeden bestimmten Falle nicht immer mit Gewißheit ausmitteln, ob ein fehlender Theil vorhanden gewesen, und nur zerstört worden sey, da eine Menge von Erfahrungen beweisen, daß früher vorhandene Theile nicht nur krankhaft, sondern selbst völlig der Regel gemäß, ganz oder zum Theil entweder völlig verschwinden, oder aus der Reihe der Theile des Individuums ausgestoßen werden. (S. 49.)

Auch giebt es kein Beispiel von Mangel eines Theiles, dessen Entstehung nicht von verschiedenen Beobachtern verschiedentlich erklärt worden wäre.

Dem M a n g e l ist die M e h r z a h l entgegengesetzt, die von der unbedeutendsten Vermehrung durch Anbildung sehr kleiner Theile anhebt. Diese ist immer angeboren, wenigstens ist die Fähigkeit des menschlichen Organismus, neue überschüssige Theile außer der Zeit, wo die normalen gebildet werden, hervorzubringen, äußerst beschränkt. Zwar bilden sich keinesweges alle Theile zugleich (S. 47.); allein, außer den regelmäßig nach den übrigen entstehenden bringt der Organismus höchstens unter Bedingungen, welche mit der Zeugung eines neuen Organismus Aehnlichkeit haben, einigermaßen zusammengesetzte Theile hervor, welche den auch im normalen Zustande vorhandenen ähneln.

2) Die

2) Die regelwidrige Masse und Umfang sind gleichfalls entweder angeboren oder erworben. Beide befinden sich entweder unter oder über dem gewöhnlichen Maaße und sind nicht nothwendig zugleich vermehrt oder vermindert. Ein Organ kann, ohne Zunahme, selbst aus Abnahme an Masse, bedeutend größer als gewöhnlich seyn, wenn sich sein Gewebe auflockert, oder es beträchtlich ausgedehnt ist. Knochenanschwellungen, Erweiterungen hohler Organe geben hiervon Beispiele.

Auf der andern Seite ist Massenzunahme nicht nothwendig mit Vergrößerung verbunden, ja sie vergesellschaftet sich sogar nicht selten mit Kleinheit, wenn ein nicht lockeres Organ einen höhern Grad von Festigkeit erhält. So können auch hohle Theile sehr enge, und doch ihre Substanz nicht nur nicht vermindert, sondern sogar beträchtlich vermehrt, und eben darin Verengerung begründet seyn.

Die regelwidrige Enge (Strictura, coarctatio) hohler Organe geht bis zum gänzlichen Mangel ihrer Höhle, der Verschließung (Atresia) die man unrichtig in die wahre und falsche theilt.

3) Die regelwidrige Lage ist häufiger erworben als angeboren. Hier liegt entweder 1) ein Theil auf der entgegengesetzten Seite, oder 2) höher oder tiefer als gewöhnlich; oder 3) ein gewöhnlich schiefstehender hat eine senkrechte Stellung oder umgekehrt; oder 4) ein Theil ist aus einer Höhle, in der er sich gewöhnlich befindet, an eine andere Stelle gewandert. Diese Abweichung erhält, wenn der Theil bloß seine gewöhnliche Lage verläßt, den Namen des Bruches (Hernia) oder der Verrenkung (Luxatio). Der Bruch ist der Austritt eines in einer der drei größten Höhlen

 des

des Körpers enthaltenen Theils aus derselben, die Verrenkung das Ausweichen eines Knochens aus seiner Gelenkhöhle. Wird die innere Fläche eines Theiles nach außen gekehrt, so entsteht Umkehrung (Inversio). Die Umkehrung bewirkt eine Intussusception oder Invagination, wenn der umgekehrte oder der von ihm umgebene Theil in eine andre Höhle treten, wie es z. B. beim Darmkanal der Fall ist, einen Vorfall (Prolapsus), wenn sie mehr oder weniger frei zu Tage liegen. Jeder Vorfall ist anfänglich, kürzer oder länger, oft nur augenblicklich, Intussusception, wenn gleich nicht jede Intussusception zum Vorfall wird.

4) Die regelwidrige Configuration äußert sich auf sehr mannichfache Weise, indem die Abweichungen der Form von der normalen Beschaffenheit derselben bedingt werden: so kann ein gewöhnlich rundlicher Theil mehr länglich, oder mehr eckig seyn und umgekehrt; ein einzelner Theil in mehrere zerfallen, gewöhnlich getrennte Theile zu einem einzigen verschmolzen seyn. Regelwidrige Trennung gewöhnlich verbundener, wie regelwidrige Vereinigung gewöhnlich getrennter Theile sind hier die allgemeinsten Momente. Die regelwidrige Trennung läßt sich aber oft, wenn gleich bisweilen nicht immer, auf den Mangel zurückführen, z. B. die Spalte des Gaumens, des Unterleibes. Für die regelwidrige Vereinigung gilt dasselbe, so die Verschmelzung zweier Augen zu einem, die Vereinigung der beiden Herzvorhöfe oder Herzkammern ꝛc. Die hieher gehörigen Abweichungen sind auch entweder angeboren, und dann meistens höchst wahrscheinlich ursprünglich, oder erworben.

Bildungen der erstern Art sind, außer den angeführten, z. B. die Bildung der Milz aus mehrern Nebenmilzen, der gelappte Bau der Nieren, die Spaltung der Scheide und Gebärmutter, der Harnblase 2c.

Zustände der letztern Art sind zufällig entstehende Trennungen des Zusammenhanges jeder Art, Zerreissungen, Verwundungen, Knochenbrüche, die aus den verschiedensten Ursachen entstehen können; eben so regelwidrig entstehende Vereinigungen ursprünglich getrennter Theile, z. B. Ankylosen 2c.

§. 38.

Die Formabweichungen sind, wie bemerkt, entweder schon bei der Geburt vorhanden, oder entstehen erst später. Daraus aber, daß eine Abweichung von der normalen Bildung schon bei der Geburt vorhanden ist, folgt noch nicht, daß sie ursprünglich sey, daß früher das entstellte Organ sich nicht vielleicht in einem normalen Zustande befunden habe, und nur durch eine, schon vor der Geburt einwirkende Schädlichkeit entstellt worden sey. In der That aber sprechen unwiderlegliche Gründe für den Satz, daß die angebornen Abweichungen der äußern Form auch meistens ursprüngliche sind. Diese, welche zugleich eine Darstellung der wesentlichsten und merkwürdigsten Bedingungen, welche die ursprünglichen Bildungsabweichungen darbieten, enthalten, lassen sich auf folgende zurückführen:

1. Die Beschaffenheit der Abweichungen selbst an und für sich betrachtet, enthält Bedingungen die für ihre Ursprünglichkeit sprechen, namentlich folgende.

a) Lassen sich die meisten gar nicht anders erklären. Dahin gehört z. B. die Umkehrung der Lage einiger oder aller Theile, so daß die gewöhnlich auf der rechten Seite liegenden auf die linke gekommen sind und umgekehrt, vorzüglich da hier nicht bloß Stellversetzung, sondern auch verkehrte Bildung Statt findet; ferner Mehrzahl einzelner Theile z. B. der Finger, der Zehen; ungewöhnlicher Verlauf der Gefäße, Ursprung derselben an ungewöhnlichen Stellen u. s. w. Die Versuche, die man zu einer mechanischen Erklärung der Entstehung gemacht hat, sind so abentheuerlich, daß sie die beste Widerlegung dieser Meinung enthalten. Von einer sehr großen Menge von Mißbildungen läßt sich die Ursprünglichkeit durch den Beweis, daß sie Hemmungen auf einer normalen Bildungsstufe des Organs sind, also aus der Entwicklungsgeschichte nachweisen.

b) Die Seiten des Körpers scheinen einige Verschiedenheiten in Hinsicht auf die Häufigkeit der Abweichungen darzubieten, namentlich die linke häufigern Abweichungen unterworfen zu seyn. Dahin gehört der fast nur linkerseits vorkommende Ursprung der Wirbelpulsader aus dem Aortenbogen. Ferner weichen die linken Nierengefäße wenigstens etwas häufiger vom Normal ab, als die rechten. Dieses Gesetz läßt sich allgemeiner so ausdrücken, daß diejenigen Gegenden und Theile, welche nur unvollkommene Nachbildungen vollkommnerer Theile sind, oder bei deren Hervorbringung auch im normalen Zustande die bildende Thätigkeit weniger energisch zu wirken scheint, sich häufiger von der Regel entfernen, eine weniger feste Form haben. So ist das Brustbein in Hinsicht auf die Zahl und Größe der Knochenkerne, woraus es entsteht, so unendlichen Verschiedenheiten unterworfen, daß kaum eine

Regel

Regel festgesetzt werden kann, während in der Wirbelsäule Abweichungen höchst selten sind. Die Anordnung der Lungengefäße, des viel früher in der Thierreihe erscheinenden, wichtigern, edlern Organs ist viel wenigern und seltenern Verschiedenheiten unterworfen als die der Nierengefäße.

Doch finden sich auch Ausnahmen. So z. B. variirt der Verlauf der Gefäße an der obern Extremität häufiger als an der untern, da doch die untere später als die obere erscheint. Indessen ist diese Ausnahme doch vielleicht nur scheinbar, da die untere Extremität im Laufe des Lebens bald größer als die obere wird.

c) Einige Systeme sind häufigeren Bildungsabweichungen unterworfen als andre. Der größte Theil des Nervensystems, das Knochensystem, das Muskelsystem, bieten weit seltnere Abnormitäten dar als die übrigen Systeme, vorzüglich das Gefäßsystem. Unter den Apparaten ist der Stimm- und Respirationsapparat viel wenigern Abweichungen unterworfen, als der Generations-, Verdauungs- und Harnapparat. Die beiden letztern variiren nebst dem Gefäßsystem am häufigsten. Im Nervensystem findet sich hier ein merkwürdiger Gegensatz zwischen dem Gehirn und Rückenmark nebst den mit ihnen verbundenen Nerven und dem sympathischen Nerven. Die angegebene Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Organen hängt unstreitig wohl, wenigstens zum Theil, sogar von dieser Verschiedenheit ab, indem gerade die Organe, welche vom ersten Theile des Nervensystems mit Nerven versehen sind, sich durch Constanz der Form von den übrigen auszeichnen. Diese beständiger geformten Organe sind auch zugleich die am meisten symmetrischen, so daß also beide Bedingungen auf demselben Princip zu beruhen

 schei-

scheinen. In der That ist auch nur die Beziehung verschieden, Symmetrie der Form das für das Individuum, was Beständigkeit für die Art ist.

d) Die Aehnlichkeit der Abweichungen desselben Organs. Ist z. B. die Zunge doppelt, so findet nicht Neben- sondern Uebereinanderliegen Statt. Die Abweichungen der Ursprünge der großen Gefäße aus dem Aortenstamme variiren zwar sehr, allein eine jede ist doch sich selbst immer gleich. Entspringt z. B. die rechte Schlüsselpulsader nicht aus dem ungenannten Stamme, so ist ihr Ursprung dann am gewöhnlichsten unter die linke herabgerückt, nicht bloß der ungenannte Stamm gespalten. Ist die Wirbelarterie ein eigner Stamm, so ist es immer die linke und fast immer entsteht sie zwischen den großen Stämmen der linken Seite, nicht unter der Schlüsselpulsader, ungeachtet bei der vorigen Mißbildung sogar der Ursprung der rechten Schlüsselpulsader unter diese herabgerückt ist. Durchbohrung der Herzscheidewand, Spaltung der Harnröhre, Einschnürung des Magens, finden sich immer an einer bestimmten Stelle.

e) Der allmählige Uebergang der abweichenden Bildungen eines Organs in einander. Es lassen sich Reihen von der kaum merklichen Abweichung eines Organs vom Normal bis zur auffallendsten Entstellung des ganzen Organismus bilden. Das Doppeltwerden des ganzen Organismus z. B. fängt mit dem Mehrfachwerden der Zehen, des Herzens, des Kopfes an, und hört mit einem Doppelkörper auf, der am Kopfe, in der Brust, im Unterleibe verschmolzen ist. Eben so giebt es für die entgegengesetzte Abweichung vollkommene Reihen von dem Näherrücken beider Augen, bis zur Anwesenheit eines einzigen, in der

Mitte

Mitte liegenden, womit die damit verbundnen Abnormitäten der übrigen Theile des Kopfes gleichen Schritt halten, von der Umkehrung der untern Extremitäten bis zur Anwesenheit einer gleichfalls centralen, sehr unvollkommen gebildeten. Dieses Gesetz widerspricht dem vorigen nicht, sondern beschränkt es nur, um so mehr, da die verschiednen Stufen der Bildungsabweichungen der Organe nicht etwa nur einmal, sondern in verschiednen Individuen derselben und verschiedner Arten häufig vorkommen.

f) Es giebt gewisse Gränzen für die Bildungsabweichungen. So sehr sich auch die Form einzelner Organe oder des ganzen Organismus vom Normal entfernen mag, so wird sie doch nie ganz unkenntlich, selbst wo derselbe Organismus durch eine Menge von Bildungsfehlern entstellt ist. So z. B. ist noch kein Fall bekannt, wo das Herz auf dem Rücken, die Lungen im Unterleibe, der Schädel zwischen den untern Extremitäten gelegen hätte, u. s. w. So weichen auch die Organe nie so vom Normal ab, daß ungleichartige mit einander zu einer Masse verschmolzen erscheinen, z. B. Nerven mit Gefäßen, die Aorte mit der Speiseröhre u. s. w. Eins der besten Argumente gegen die Entstehung der Mißbildungen durch mechanische Einwirkung von außen.

g) Geringe Abweichungen sind auch weit häufiger als große, sowohl in Beziehung auf die Größe des Theiles, als auf den Einfluß der Abweichung auf die Functionen. Die kleinern Zweige und Aeste der Gefäße sind sehr unbeständig, weit beständiger die größern, allein weit häufiger entspringt wieder die Speichenarterie schon in der Achselgegend aus der Armarterie, die linke Wirbelarterie unmittel-

mittelbar aus dem Bogen der Aorte als die rechte Schlüssel-pulsader unter die linke rückt, oder sich die Aorte in zwei Stämme vollkommen oder unvollkommen trennt. Am seltensten kommen Anordnungen des Gefäßsystems vor, wodurch das Lungen- und Körperblut vermischt und so Störung der Gesundheit veranlaßt würde, Perforation der Herzscheidewand, Ursprung der Lungenarterie aus der Aorte, Vertauschung der Ursprünge, so daß die Lungenarterie aus dem linken, die Aorte aus dem rechten Ventrikel entstünde. Man kann dieses Gesetz im allgemeinen auch so ausdrücken, daß eine Abweichung desto häufiger vorkommt, je geringer ihre Verschiedenheit vom Normal ist; allein es ist nicht so richtig; denn die Perforation der Herzscheidewand z. B. ist in einer frühern Embryoperiode normale Bildung, und doch kommt sie weit seltner vor als die nie normalen Varietäten der Gefäßvertheilung.

2. Die Beziehung der Bildungsabweichungen zu andern, außer den mißgebildeten Organen selbst liegenden Bedingungen.

h) Die gleichzeitige Anwesenheit mehrerer Abnormitäten in demselben Organismus. Am gewöhnlichsten weicht zwar nur ein Organ vom Normal ab, was sich an das vorige Gesetz anschließt, allein nicht selten sind in einem Körper mehrere Organe verunstaltet. Entweder haben hier alle Abweichungen denselben Charakter, oder einen verschiednen, bisweilen entgegengesetzten. So sind bisweilen alle nicht völlig symmetrischen Organe invertirt, die rechten liegen auf der linken Seite und umgekehrt, bisweilen sind mehrere Systeme durch mangelhafte Entwickelung entstellt; bis-

bisweilen, und dies ist der gewöhnlichste Fall, sind einige Theile mangelhaft, andre zu üppig entwickelt. Selten oder nie aber sind in einem Körper, dessen allgemeine Form den Charakter der zu großen Thätigkeit der bildenden Kraft hat, noch einzelne Organe überflüssig, so daß z. B. eine doppelkörperige Mißgeburt mehr als fünf Finger oder Zehen trüge. Am gewöhnlichsten scheint sich also die bildende Thätigkeit an einer Stelle nur auf Kosten einer andern energischer zu äußern oder die eine zurückzubleiben, weil die andere sich zu kräftig entwickelt.

i) Die gleichzeitige Anwesenheit mehrerer mißgestalteter Fötus oder eines mißgestalteten mit einem normalen. Nicht ganz selten sind Zwillinge oder Drillinge auf dieselbe Weise in denselben Organen, gewöhnlich durch mangelhafte Entwickelung verunstaltet, und noch häufiger ist ein durch bedeutende Hemmungen in der Entwickelung oder überhaupt durch Mangel verunstalteter Fötus ein Zwilling oder Drilling. Bisweilen spielt sogar von einer Schwangerschaft zur andern diese Wechselbeziehung über, indem der Finger, der dem einen Kinde fehlt, beim folgenden überflüssig ist. Dies ist dasselbe Gesetz als das vorige, nur sind die auf einander bezogenen Gegenstände verschieden.

k) Die Erblichkeit der Mißbildungen derselben Art in verschiednen Familien, die selbst nicht durch Vermischung mit andern vertilgt wird, wenn sie gleich bisweilen Generationen überspringt. Am bekanntesten sind in dieser Hinsicht die Familien mit überschüssigen Fingern. Eben so aber sind Hasenscharten und Gaumenspalte, Ruthenspalte u. s. w. in gewissen Familien einheimisch. Bisweilen ist

ist nicht sowohl Mißbildung eines bestimmten Organs, als Neigung zur Production von Mißbildungen überhaupt erblich, wo aber denn doch gewöhnlich die Art der abweichenden Bildung die nämliche ist. Bisweilen erstreckt sich diese Neigung nur auf eine Generation; doch fragt es sich, ob diese Fälle genau untersucht sind und ob nicht wenigstens, wenn einmal sich in einer Generation eine solche Neigung entwickelt, sie sich nicht auch auf die folgenden fortsetzt, so wie sich ansteckende Krankheiten bisweilen unter günstigen Umständen entwickeln und nun durch Ansteckung fortpflanzen.

l) Der Einfluß des Geschlechts. Man kann mit Gewißheit festsetzen, daß im Allgemeinen die verschiednen Abweichungen von der normalen Bildung beim weiblichen Geschlecht am häufigsten vorkommen. Dies scheint sich auf das achte Gesetz insofern zurückführen zu lassen, als die weibliche Bildung selbst ein Verweilen auf einer frühen Stufe ist. (S. 56.) Daher sind auch Bildungsabweichungen, welche sich ihrem Wesen nach durchaus entgegengesetzt sind, am häufigsten weiblich. Doch ist es möglich, daß gewisse Organe hiervon eine Ausnahme machen. So z. B. sind gewisse Bildungsabweichungen des Herzens [1]) und der Harnblase [2]) im männlichen Geschlechte sogar häufiger als im weiblichen.

m) Die Thierähnlichkeit der meisten Bildungsabweichungen. Es giebt fast keinen Weg, auf welchem irgend ein Organ des Menschen sich vom Normal entfernt, der nicht zu einer Thierähnlichkeit führte. Hierüber allein

1) Schuler de morbo coeruleo. Oeniponte 1810. p. 29.

2) Duncan on the malconformation of the urinary organs u. s. w. in dem Edinb. med. and surg. journal. Vol. I. p. 132.

allein ließe sich ein Werk schreiben und genaue Untersuchungen würden die Zahl der schon vorhandnen Belege für dieses interessante Gesetz ins Unendliche vermehren. Vorzüglich gründet es sich auf das Gesetz (S. 51 ff.), daß der menschliche Embryo niedere Bildungen in seiner Entwickelung durchläuft, und daß die Mißbildungen, deren Wesen ein Stehenbleiben auf einer dieser Stufen ist, eben deswegen die häufigsten sind, weil sie in frühern Perioden normal waren; indessen sind auch solche Abweichungen thierähnlich, welche in keiner Periode normal waren, z. B. die verkehrte Lage der weniger symmetrischen Organe, die meisten Varietäten der Gefäße. Der allgemeinste Ausdruck für dieses Gesetz ist also, daß allen Organismen eine Urform zum Grunde liegt, und daß sie deshalb in einander überspielen.

n) Das eigenmächtige Eintreten ganz ähnlicher Erscheinungen im Leben ohne vorangegangene Einwirkung von Schädlichkeiten. Die Texturveränderungen, ganz neue Bildungen, entstehen gewöhnlich ganz eigenmächtig, wie wahrscheinlich ist es also, auch ohne die bisher erwogenen Gründe schon hieraus, daß noch weit mehr die angebornen Formabweichungen ursprüngliche, nicht durch äußere Einwirkungen veranlaßte Erscheinungen sind. Vorzüglich aber spricht eine besondere Formabweichung für diese Ansicht. Bei mehreren Thieren, vorzüglich Vögeln, wandelt sich im Alter der weibliche Habitus und die weiblichen Begierden, wenn gleich nicht die weiblichen Genitalien, in männliche dergestalt um, daß, bloß jenen Umständen nach, der Vogel jetzt ganz männlich ist. Auf den ersten Anblick sprechen zwar diese Erscheinungen gegen die Ursprünglichkeit der Bildungsabweichungen, indem sie die

Mög=

Möglichkeit einer gänzlichen Umwandlung erweisen, allein sie sprechen insofern dafür, als sie gegen die gewöhnliche Meinung der Gegner reden, welche die Entstehung der Abweichungen nur von mechanisch einwirkenden Schädlichkeiten ableiten. Es ist mir dagegen gar nicht unwahrscheinlich, daß in den frühesten Lebensperioden ursprünglich regelmäßig gebildete Theile eigenmächtig erst eine regelwidrige Form annehmen, z. B. ursprünglich einfache doppelt werden, statt daß später höchstens ein Organ sich regelwidrig vergrößert, indem niedern Organismen, mit denen der Embryo anfangs so viele Aehnlichkeit hat, nicht bloß die Fähigkeit sich zu vergrößern, sondern auch die Zahl ihrer Theile unter Umständen zu vermehren, einwohnt, welche bei den vollkommnern höchstens Vergrößerung zur Folge haben.

§. 39.

Fast alle angebornen Abweichungen von der normalen Form sind also ursprünglich, oder wenigstens nicht durch vorangegangene Einwirkung mechanischer Schädlichkeiten entstanden. Zur bequemern Uebersicht derselben sind sie nach ihrem Wesen abzutheilen. Es ist zwar nicht unmöglich, daß die bildende Thätigkeit bei Hervorbringung aller nur dem Grade nach vom Normal abweicht, ja sogar aus mehrern Gründen wahrscheinlich, indessen doch nicht bestimmt erwiesen. Man kann sie daher mit Recht in quantitative und qualitative eintheilen. Von diesen zerfallen die ersten 1) in solche, deren Wesen ein Mangel an Energie (monstra per defectum [1]), 2) in solche, deren Wesen ein Uebermaaß (m. per

1) Siehe diese Formabweichungen vollständig abgehandelt im ersten Bande meiner pathologischen Anatomie. Leipzig, bei Reclam 1812.

per excessum) der bildenden Thätigkeit ist [1]). Die letztern 1) in solche, die in einer Vereinigung beider Geschlechtscharaktere in demselben Individuum (m. androgyna [2]), und 2) solche, die sich auf keine der vorigen Klassen zurückführen lassen (m. per fabricam alienam), gegründet sind.

In die erste Klasse der ersten Abtheilung, die der quantitativen Bildungsabweichungen, gehören der Mangel, die Kleinheit, das zu lange Verweilen auf frühern Formen und Ortsverhältnissen, in die zweite die Mehrzahl, die regelwidrige Größe und das Voraus eilen in der Entwickelung. Die Gegenstände der zweiten Abtheilung sind durch die Definition derselben im Allgemeinen angegeben. Was die beiden Klassen der ersten Abtheilung betrifft, so erscheint, die beiden ersten Bedingungen, welche allen Organen zukommen, abgerechnet, dieselbe Art der Abweichung in einem jeden Organ so verschieden, als seine Gestalt auch im normalen Zustande und als seine Entwickelung verschieden ist. Außer den im Allgemeinen (S. 89.) angegebnen Differenzen in Hinsicht auf Häufigkeit der Abweichungen kann man noch bemerken, daß die Bildungsabweichungen in denen Organen am zahlreichsten sind, welche in ihrer Entwickelung die verschiedensten Formen durchlaufen, indem natürlich dadurch

1) Eine Angabe der allgemeinen Gesetze und der besondern Bedingungen dieser Abweichungen liefert Meckel commentarius de duplicitate monstrosa. Halae 1815.

2) Außer mehreren Abhandlungen, von denen mehrere, vorzüglich die von Ackermann, Burdach, vortrefflich sind, s. Meckel über Zwitterbildungen in Reil's Archiv Bd. 11. und Handbuch der pathol. Anat. 1815. Bd. 2.

durch die Zahl der Bildungsstufen, auf welchen sie verweilen können, vermehrt wird. Giebt es vielleicht gewisse Organe, welche vorzugsweise zu gewissen Klassen von Bildungsabweichungen geneigt sind? Allerdings scheint dies wohl der Fall zu seyn. Mehrfachwerden z. B. kommt vorzüglich an den Gliedmaßen vor. Dagegen ist es fast unerhört, daß sich innere Organe und der Stamm allein vervielfachten. Als allgemeines Gesetz ließe sich also aufstellen, daß sich die Erhöhung der bildenden Thätigkeit vorzugsweise nach außen, die Verminderung derselben nach innen wende. Doch ist dies nur ein mehr oder weniger, indem auch an den äußern Theilen nichts weniger als selten mangelhafte Bildungen vorkommen.

§. 40.

Die Abweichungen der Textur vom Normalzustande beziehen sich auf alle die Momente, welche ein Resultat der innern Zusammensetzung sind, daher vorzüglich 1) Farbe; 2) Dichtigkeit; 3) Zahl und Anordnung der zur Bildung eines Theils beitragenden Theilganzen; 4) chemische Mischung.

Das Wesen aller Texturabweichungen ist im allgemeinen Bildung eines in allen oder einzelnen Theilen von den normalen verschiedenen Gewebes. Indessen ist 1) die Veränderung der Farbe sehr häufig zufällig und dem regelwidrig gefärbten Gewebe fremd, wenn sie, wie in der Gelbsucht, der blauen Krankheit u. s. w. nur durch die krankhafte Beschaffenheit andrer Organe in dasselbe gelangt, und nicht das Gewebe selbst, sondern die in ihm enthaltenen Flüssigkeiten regelwidrig gefärbt sind. Dann verschwindet sie auch, sobald diese Krankheiten geheilt sind. Dagegen ist selten oder

nie die Farbe normal, wenn das Gewebe auf andre Weise vom Normal abweicht, dunkler, heller, oft ganz verschiedenartig. Am häufigsten wird die Farbe, wenn nicht zu reichliche Gefäßbildung das Wesen der krankhaften Abweichung ist, heller.

2) Die Dichtigkeit ist bald größer, bald geringer, die Organe sind unter der ersten Bedingung regelwidrig hart und fest, unter der letztern locker, weich, mürbe, bröcklich.

3) Am häufigsten ist das krankhaft veränderte Gewebe weniger bestimmt, mehr einförmig. Oft ist die Zahl der Gefäße vermindert, oft vermehrt u. s. w.

4) Die chemischen Bestandtheile variiren gleichfalls bedeutend. Hier gilt dasselbe, was oben für die innere Zusammensetzung bemerkt wurde.

Im Allgemeinen muß man bemerken, daß bei Texturveränderungen sich die Organe auf eine doppelte Weise verhalten. Entweder nämlich wandelt sich ein vorhandnes regelmäßig gebildetes Organ ganz oder zum Theil in ein abnormes Gewebe um, oder es entwickelt sich in seiner Nähe oder in ihm ein neues, regelwidriges Gewebe, welches von dem alten ganz verschieden ist und in dem Maaße, als es wächst, das alte verdrängt. Indessen ist dieser Unterschied doch nur scheinbar, denn auch im letztern Falle ist doch das neue, dem von ihm verdrängten fremde Gewebe eine Umwandlung eines andern, gewöhnlich des Schleimgewebes, das regelwidrige Beschaffenheiten annimmt.

Die allgemeinste Bedingung der Texturveränderungen, das allgemeinste Mittel zur Hervorbringung derselben ist die Entzündung, die am Allgemeinsten als ein Zustand

bestimmt werden kann, in welchem ein reichlicheres Zuströmen der allgemeinen Nahrungsflüssigkeit oder des Blutes zu einer Stelle, mit dem Streben zu einer neuen Bildung Statt findet.

Die Texturveränderungen selbst sind entweder 1) Wiederholungen eines auch im normalen Zustande regelmäßig vorhandnen Gewebes; oder 2) ganz regelwidrige, im normalen Zustande nicht vorhandne Bildungen.

Regelwidrig wiederholt werden zwar nicht alle, indessen doch die meisten, vorzüglich die einfacheren Theile, namentlich erzeugen sich regelwidrig das Zellgewebe, welches dann Flüssigkeiten verschiedner Art enthält, das Gewebe der Knochen, selbst Schmelz, der Knorpel, der Faserknorpel, das faserige Gewebe, die Haut, mehrere Theile des Oberhautgewebes, vorzüglich hornartige Theile und Haare; das seröse, welches, wie das Zellgewebe, Flüssigkeiten verschiedner Art enthält, das Synovialgewebe, das Schleimgewebe.

Da in die Bildung mehrerer dieser Gewebe mehr oder weniger deutlich Gefäße und Nerven eingehen, so kann man auch von diesen sagen, daß sie sich regelwidrig neu erzeugen, gleich viel, ob sie von den alten ausstrahlen oder nicht.

Nur Muskelsubstanz und drüsige Gewebe scheinen sich nicht neu zu bilden.

Diese Wiederholungen normaler Bildung entstehen vorzüglich unter zweierlei Umständen, nämlich entweder zum Behuf des Ersatzes verloren gegangener normaler Substanz, also an der Stelle, wo sie sich auch im normalen Zustande finden; oder zufällig, an andern Stellen. Daß diese Verschiedenheit nur zufällig ist, beweist auffallend der Umstand, daß

Theile,

Theile, die sich, zerstört, leicht und vollkommen wieder erzeugen, oder solche, die auch im normalen Zustande öfter als einmal entstehen, sich auch am häufigsten und vollkommensten regelwidrig an andern Stellen bilden. Hieher gehören das Schleimgewebe, die Knochen, die Zähne, die Haare, überhaupt das oberhautartige Gewebe.

Dagegen erzeugt sich verloren gegangene Muskel- und Drüsensubstanz nicht wieder.

Die neuen Bildungen dieser Art kommen in den wesentlichsten Bedingungen mit den Theilen überein, welche sie wiederholen. Ihre Textur und Mischung ist dieselbe, sie durchlaufen dieselben Bildungsperioden, sie äußern nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit und das Leben nur durch ihre mechanischen Wirkungen oder durch Ableitung der bildenden Thätigkeit von andern Organen. Zufällige Verschiedenheiten von den Theilen, welche sie regelwidrig wiederholen, sind weniger vollkommene äußere Form, oft nicht vollkommene Aehnlichkeit der Mischung, oft geringere Dauer.

Die ganz regelwidrigen neuen Bildungen sind weit schwerer zu klassificiren, weil sie vielfach durch unmerkliche Uebergänge in einander überspielen. Sie kommen im Allgemeinen darin mit einander überein, daß sie anfangs eine beträchtlichere Festigkeit als die Organe haben, in welchen sie sich bilden, oder die sich in sie verwandeln, wodurch sie und das Organ, an welchem sie sich bilden, zerstört werden, und daß sie in allen Perioden ihrer Existenz, besonders aber in den letztern, eine entschiedne Neigung haben, sich über den ganzen Organismus zu verbreiten und ihn in sich umzuwandeln.

§. 41.

XI. **Die organische Form trägt überall Spuren der Zweckmäßigkeit.** Es ist unverkennbar, daß eine geistige Kraft, ihr Verhältniß zu den körperlichen Erscheinungen sey welches es wolle, die Bildung ordnete. Vorzüglich auffallende Erscheinungen dieser Art sind die mechanischen Vorrichtungen, welche sich an einer Menge von Stellen finden, der größere Schutz der lebenswichtigern Organe. Erscheinungen ersterer Art sind z. B. die Klappen in den Gefäßen, denen ein unmittelbares kraftvolles Antriebsmittel fehlt, in den Venen und den Lymphgefäßen, die Vermehrung derselben an den Stellen, wo die Reibung am größten ist, wie in den kleinen Venen und den Lymphgefäßen überhaupt, oder wo der mechanische Antrieb ganz fehlt, in dem Lymphgefäßsystem. Dagegen fehlen die Klappen in den Venen, welche Anastomosen zwischen verschiednen Stämmen vermitteln. Eben so finden sich in andern Gegenden des Gefäßsystems, an der Basis der Aorte und Lungenarterie, zwischen den Vorkammern und Kammern Klappen, welche das Rückfallen des Blutes verhindern. Aehnliche Vorrichtungen giebt es auch da, wo Theile einer Höhle, in welchen bestimmte Prozesse vor sich gehen, von einander abgegränzt werden müssen, z. B. an der Uebergangsstelle des Magens in den dünnen Darm, dieses letztern in den dicken Darm u. s. w.

Erscheinungen der zweiten Art sind z. B. die Einhüllung der zum Leben nothwendigsten Organe, des Gehirns, des Rückenmarkes ganz oder wenigstens größtentheils, in knöcherne Höhlen, den Schädel, die Wirbelsäule und die Brusthöhle, die auch besonders ihrer gewölbten Gestalt wegen merkwürdig sind, das Tieferliegen der Arterien als der Venen.

Eben

Eben so ist auch die Duplicität der meisten Organe in dieser Hinsicht sehr wichtig, sofern dadurch das Bestehen der Function möglich wird, wenn auch das eine Organ oder die eine Hälfte desselben zerstört ist. Entweder vergrößert sich unter diesen Umständen das eine Organ, wie z. B. bei den Nieren, oder es verstärkt nur seine Thätigkeit, wie beim Gehirn, den Lungen, wenn gleich freilich die eine Hälfte nie vollständig durch die andere ersetzt wird.

Zweckmäßig erscheint die Textur und äußere Form aller Organe überhaupt, sofern die meisten Abweichungen vom Normal die Functionen sogleich verhindern.

§. 42.

Jedes Organ hat seine eigenthümliche Function. Es giebt indessen gewisse Bedingungen, worin die Functionen einiger Organe mehr unter einander als mit andern übereinkommen. Hierauf gründet sich die Bildung gewisser Klassen von Functionen. Als die allgemeinsten und obersten kann man die Eintheilung in die mit Bewußtseyn, mit dem geistigen Leben verknüpften, eine geistige Beziehung mit der Außenwelt vermittelnden, die eigentlich thierischen, und in die zunächst bloß mit dem körperlichen Leben, der Erhaltung der Substanz verknüpften, bewußtlos geschehenden, die vegetativen Functionen ansehen. Der Inbegriff jener ist das animalische, dieser das vegetative oder allgemein organische, automatische Leben, eine Eintheilung, auf welche schon Büffon [1]), Grimaud [2]),

 zuletzt

1) Hist. des animaux. à Paris 1749. T. II. ch. I.

2) Mém sur la nutrition. à St. Petersbourg 1789. p. 3 ff.

zuletzt Bichat [1]) aufmerksam gemacht haben. Dieser hat besondere Charaktere beider Leben und unter andern auch Charaktere der Form ihrer Organe aufgestellt [2]), welche auch von spätern Schriftstellern [3]) als vollgültig angesehen worden sind.

Sie sind im Wesentlichen folgende:

1. Die Organe des thierischen Lebens sind symmetrisch, die des vegetativen unsymmetrisch angeordnet. Die erstern Organe sind 1) das Gehirn und Rückenmark mit ihren Nerven und Anhängen, oder das animalische Nervensystem; 2) das Muskelsystem; 3) das Knochensystem; 4) das Stimmorgan. Die übrigen 1) das Gefäßsystem; 2) der große sympathische Nerv; 3) der Verdauungsapparat; 4) der Respirations- und 5) der Harnapparat. Selbst bei Abweichungen vom Normal spricht sich dieser Unterschied aus, denn dort kommt dieselbe Abweichung auf beiden Seiten zugleich, hier nicht vor.

Zwischen den verschiednen Systemen des thierischen Lebens hat man wieder Unterschiede in Hinsicht auf die Vollkommenheit der Symmetrie angenommen und neuerlich sogar dem Knochensystem vor allen übrigen den Vorzug gegeben [4]).

2. Die Organe des thierischen Lebens sind nach einem beständigern Typus gebildet als die des vegetativen. Hier sind Abweichungen so häufig als sie dort selten sind.

3. Der

1) Ueber Leben und Tod a. d. Franz. von Veizhans. Tübingen 1801. S. 3.
2) A. a. O. S. 16 ff.
3) z. B. Sprengel Inst. med. I. 1. p. 197. 198.
4) Bartels's Physiologie. Freiberg 1809. S. 21.

3. **Der Einfluß zwischen der Form und der Thätigkeit der Organe ist in beiden Leben ganz verschieden.** Eine Abweichung der Form eines animalischen Organs veranlaßt augenblicklich Störung der Function, während die beträchtlichsten Abnormitäten in der Form der vegetativen Organe ohne Nachtheil sind. Vorzüglich ist die normale Beschaffenheit beider Hälften der Organe des animalischen Lebens zur normalen Hervorbringung ihrer Functionen nothwendig, indem Alienation der einen Hälfte sogleich Störung der ganzen Function veranlaßt. Dagegen kann ein Theil eines Organs des vegetativen Lebens ohne Nachtheil für die Function krank seyn, indem der andre seine Stelle vertritt. Auf der andern Seite kann wegen der Symmetrie die eine Hälfte der Organe des animalischen Lebens erkranken, während die entgegengesetzte im ganz normalen Zustande beharrt, wogegen Krankheit der einen Hälfte eines Organs des vegetativen Lebens die Function des ganzen stört.

Ungeachtet diese Unterscheidungsmerkmale zum Theil richtig sind, so sind sie doch zu allgemein, indem sie einseitig aufgefaßt sind.

Es ist zwar wahr, und auch schon oben (§. 23.) bemerkt, daß die Organe des animalischen Lebens symmetrischer und beständiger angeordnet sind als die des vegetativen, indessen findet doch hier nur gradweiser Unterschied, nicht directer Gegensatz Statt. Ganz symmetrisch sind auch die Organe des animalischen Lebens nicht und wenn man die verschiednen, oben angeführten Ausgleichungsmittel zu Hülfe nimmt, so erscheint die Symmetrie der vegetativen Organe noch vollkommner. Allgemein gültig ist dieser Unterschied besonders schon darum gar nicht, weil die vergleichende Anato-

nie geradezu nachweist, daß er in der größten Anzahl von Organismen nicht besteht, indem bei den meisten die Organe des vegetativen Lebens eben so symmetrisch angeordnet sind, als die des animalischen, wovon Bichat mit Unrecht das Gegentheil zu glauben scheint [1]). Das Generationssystem ist auch beim Menschen offenbar so symmetrisch angeordnet als irgend ein System des animalischen Lebens, und doch ist es kein vegetatives Organ. Bichat sondert es zwar von diesen Organen ab, indem es nicht mit dem Individuum in Beziehung stehe, allein sehr mit Unrecht, indem das Wesen seiner Function völlig mit dem der übrigen vegetativen Organe übereinkommt. Daß Bildungsabweichungen der animalischen Organe auf beiden Seiten zugleich, der organischen nur auf einer vorkämen, ist falsch. Ich habe Varietäten des Gefäßverlaufes der obern Extremitäten, der Nieren ꝛc. fast immer auf beiden Seiten zugleich, und ganz genau dieselben, angetroffen, dagegen Abweichungen der Muskeln und Knochen sehr oft nur auf der einen Seite gefunden. Daß das Knochensystem symmetrischer angeordnet sey, als die übrigen animalischen Systeme, ist durchaus falsch. Eben dieses System beweist auch die zu große Allgemeinheit des Satzes, daß der Bildungstypus hier beständiger als in den vegetativen Organen sey, indem Abweichungen in der Form der Knochen wenigstens eben so häufig vorkommen als im Gefäßsystem. Die größere Häufigkeit der Bildungsabweichungen in den Organen des vegetativen Lebens hängt übrigens mit der größern Menge von Bildungsstufen zusammen, welche sie durchlaufen. Wo diese, wie eben im Knochensystem, vorzüglich in einzelnen Theilen desselben beträcht-

---

1) a. a. O. S. 15.

trächtlich ist, sind auch die Abweichungen von der normalen Bildung eben so häufig.

Viel zu allgemein ist vorzüglich der dritte Satz. Nur der allgemeine Satz ist richtig, daß Abweichungen der Form eines Organs auf seine Functionen dann von Einfluß sind, wenn die mechanische Anordnung desselben Antheil an seiner Function hat. Es ist zwar gleichgültig, ob die Nieren gelappt oder nicht, verwachsen oder getrennt sind, der Magen, das Herz auf der rechten oder linken Seite liegt ꝛc.; allein wenn die Nieren zu klein sind, oder eine Niere fehlt, die Harnleiter verschlossen sind, der Magen in der Mitte eingeschnürt ist, die Klappen des Herzens fehlen, verwachsen sind, statt zweier Ventrikel einer vorhanden ist, die Aorte aus beiden zugleich entspringt u. s. w., so entstehen doch wohl bedeutendere Störungen, als wenn das Gehirn schief ist, sich auf der einen Seite des Schädels Zwickelbeine finden, ein Muskel sich an mehrere Rippen als gewöhnlich setzt?

Dieser angebliche Unterschied ist völlig unstatthaft und theils daher, theils weil Duplicität mit Symmetrie verwechselt werden, widersprechen sich auch die unter 3. zusammengestellten Sätze von Bichat durchaus. Normale Beschaffenheit beider Hälften eines Organs des animalischen Lebens ist nur dann nothwendig, wann beide durch ihre Structur und ihr Verhältniß zur Außenwelt ein Organ ausmachen, und die äußere Form Antheil an der Function hat, was z. B. für die Sinnorgane gilt. Wo dies nicht der Fall ist, wird die Abnormität der einen Hälfte gerade darum ohne Nachtheil ertragen, weil die gesunde sie ersetzt. Krankheit der einen Hälfte eines vegetativen Organs stört durchaus nicht immer die Function des ganzen. Ist die eine Niere degenerirt, so vergrößert sich

die

die andere. Krankheit eines Organs des vegetativen Lebens, afficirt zwar auch die Function der andern, allein nur, wenn diese verschiedenen Organe Theile eines Ganzen sind. So veranlaßt Krankheit der Leber Störung der Verdauung, weil die Leber Theil des Digestionsapparates ist.

§. 43.

So viel über die allgemeinen Bedingungen der menschlichen Form: ehe ich zu der Darstellung der allgemeinen Eigenschaften der einzelnen organischen Systeme übergehe, nur einige Worte über die allgemeinen Bedingungen der Mischung und der Thätigkeitsäußerungen desselben.

§. 44.

Der menschliche Körper besteht, wie alle organischen, aus entfernten und nähern chemischen- oder Mischungsbestandtheilen wie er aus nähern und entfernten Formbestandtheilen zusammengesetzt ist.

Unter den entferntern Mischungsbestandtheilen finden sich keine ihm eigenthümlichen, sondern alle kommen auch im allgemeinen Organismus vor: er enthält dagegen einige, nicht alle die unzerlegten Bestandtheile, welche die ganze Natur darbietet.

Durch die Vereinigung mehrerer dieser entfernten Bestandtheile entstehen die nähern, welche den Organismen eigenthümlich zukommen. Vorzüglich kommen Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor fast in allen nähern Bestandtheile vor, das Ueberwiegen des einen oder des andern dieser Stoffe enthält den Grund der Eigenthümlichkeiten verschiedener näherer Bestandtheile, so wie das Vorwalten des Stickstoffs und des Phosphors das charakte-

rakteristische Merkmal der thierischen, mithin auch der menschlichen Mischung ist. Unter diesen nähern Bestandtheilen sind einige allgemeiner verbreitet, gehen in die Bildung der festen und flüssigen Theile mehr ein als andre, welche nur an gewissen Stellen vorkommen.

Die allgemeiner verbreiteten sind Eiweiß, Faserstoff, Gallert, eine eigenthümliche Substanz, die schleimige, welche mit der Gallert am nächsten verwandt und lange für dieselbe gehalten worden ist, Fett und mehrere Salze, von welchen aber die letztern auch außer dem organischen Körper vorkommen. Faserstoff, Gallert und Eiweiß, sind nur Abänderungen derselben Substanz, und können auch künstlich gegenseitig in einander umgewandelt werden, so wie sich auch die verschiedensten Formen zuletzt auf gewisse einfachere zurückführen lassen (§. 5).

Die nähern allgemein verbreiteten Bestandtheile sind, mit Ausnahme der Gallert[1]), in der allgemeinen Nahrungsflüssigkeit, dem Blute, enthalten, welches auch in den Kügelchen (Cruor, globuli) und der gerinnbaren Flüssigkeit, die aus dem Blutwasser (Serum) und dem Faserstoffe (Pars fibrosa) besteht, die ersten Formelemente enthält.

Eine zwar sehr allgemein verbreitete, aber nicht in die Zusammensetzung der Organe eingehende, sie nur umhüllende Substanz ist das Fett.

Nähere, nur an bestimmten einzelnen Stellen vorkommende Bestandtheile sind theils gewisse Säuren und Salze, theils andre Zusammensetzungen, welche vorzüglich in den abgeson-

1) Bostock in med. chir. transact. Lond. 1809. Vol. I. Marcet ebendas. Vol. II. Berzelius ebendas. Vol. III.

gesonderten Flüssigkeiten erscheinen, deren eigenthümliche Merkmale von diesen Substanzen abhängen.

Diese nähern Bestandtheile treten in verschiedenen Verhältnissen, zu Bildung der verschiedenen Organe und Flüssigkeiten zusammen, und diese können auch in chemischer Hinsicht als die nächsten Bestandtheile des Organismus angesehen werden.

Alle organischen Mischungen, höchst wenige Ausnahmen abgerechnet, sind auf eine den gewöhnlichen Verwandtschaftsgesetzen entgegenlaufende Weise gemischt, und zerfallen daher nach dem Tode mehr oder weniger schnell in andre Gemische, welche nach den gewöhnlichen Verwandtschaftsgesetzen erfolgen und sich von jenen vorzüglich durch Zusammensetzung aus einer geringern Anzahl von Bestandtheilen unterscheiden, einfacher sind.

Ungeachtet die einzelnen festen und flüssigen Theile sich durch Vorwalten eines mehr oder weniger eigenthümlichen nähern Bestandtheils von einander unterscheiden, und der Grund dieser Eigenthümlichkeit wieder im Vorherrschen eines entferntern Bestandtheiles enthalten ist, so lassen sich doch alle mehr oder weniger leicht in zwei Klassen zerfällen, die einander insofern entgegengesetzt sind, als in der einen freie Säure, in der andern freies Alkali vorwaltet, wie sich auch unter Einwirkung der Electricität in einer heterogenen Flüssigkeit derselbe Gegensatz entwickelt.

§. 45.

Den Organismen kommen todte und lebendige Kräfte zu, welche von einander unterschieden werden, sofern die letztern ihnen nur in einer gewissen Periode, im Leben zukommen, während deren sie freilich allein als selbstständige

Organis-

Organismen angesehen werden können. Indessen variiren auch die todten Kräfte im Leben und im Tode bedeutend, indem sie in der Form und Mischung der Theile begründet sind, mithin bei der mit dem Tode eintretenden Veränderung derselben nothwendig andre Erscheinungen entstehen.

Die lebenden Kräfte der Organismen, lassen sich nach den verschiedenen Thätigkeitsäußerungen, welche sie darbieten, auf drei zurückführen, nämlich: 1) auf Bildungskraft, (Productivitas) 2) auf Bewegungskraft, (Motilitas) 3) auf Empfindungskraft, (Sensilitas).

Alle, durch diese bewirkten Erscheinungen können wieder, nach der Verschiedenheit des ihnen zum Grunde liegenden Princips, zuletzt auf zwei Klassen, körperliche und geistige zurückgeführt werden, sofern bei den Bildungs- und Bewegungserscheinungen Substanzveränderungen wahrgenommen werden, bei den Empfindungserscheinungen nicht.

Das Wesen der Bildungserscheinungen ist Hervorbringung einer eigenthümlichen Substanz aus einer dargebotnen unähnlichen. Die bildende Kraft äußert sich entweder durch Erhaltung des normalen Zustandes, oder durch Zurückführung des abnormen auf ihn. Wird der abnorme Zustand auf den normalen so zurückgeführt, daß an der Stelle eines verloren gegangenen Theiles ein neuer entsteht, so heißt diese Aeußerung der bildenden Kraft Wiedererzeugung (Regeneratio, Reproductio); so wie die Erhaltung des normalen Zustandes der Gattung durch Bildung neuer Geschöpfe Zeugung (Generatio) ist. Die Substanz, aus welcher alle neue Bildungen hervorgehen, ist die allgemeine Nahrungsflüssigkeit, das Blut, wel-

welches sich nach denselben Gesetzen aus heterogenen Substanzen bildet, als alle organische Produkte aus ihm entstehen. Zum Behuf jeder neuen Bildung vermehrt sich daher die Menge der allgemeinen Nahrungsflüssigkeit, örtlich oder allgemein, ein Zustand, den man im Allgemeinen mit dem Namen der Entzündung belegen kann.

Das Wesen der Bewegungserscheinungen ist abwechselnde Veränderung des Grades der Cohäsion und der Form, welche als Zunahme des Volums in einer Dimension auf Unkosten desselben in einer andern erscheint. Indem sich ein mit der Fähigkeit hiezu versehener Theil zusammenzieht, verkürzt, schwillt er zugleich beträchtlicher an, wird dicker; indem er sich verlängert, wird er zugleich dünner. Unter der erstern Bedingung aber ist er zugleich beträchtlich härter als unter der letztern und theils deshalb, theils weil der erste Zustand eine unmittelbare Folge eines auf ihn wirkenden Reizes ist, sieht man ihn als den Thätigkeitszustand des bewegungsfähigen Organs an. So viel ist gewiß, daß, wenn gleich das Volum und die Masse unter beiden Bedingungen dasselbe ist, dennoch das Wesen beider Zustände völlig verschieden ist, selbst wenn die Mischung des Theiles in beiden nicht verschieden seyn sollte, sondern bloß eine Cohäsionsveränderung den Unterschied bildete.

Diese lebendige Bewegungsfähigkeit ist sehr verschieden von ähnlichen todten Kräften, namentlich der Elasticität, wenn gleich einige Aehnlichkeiten zwischen beiden Statt fanden. Eben so muß man auch damit keineswegs das sogenannte Ausdehnungs- und Zusammenziehungsvermögen

des

des Gewebes, eine von Bichat eingeführte Benennung, verwechseln, die als Princip ganz verschiedenartiger Erscheinungen aufgestellt wird, welche theils Bildungs= theils bloße Elasticitätserscheinungen sind.

In Beziehung sowohl auf die Aeußerung der Bewegung, als auf das Verhältniß derselben zu den sie veranlassenden Ursachen sind die Bewegungserscheinungen abermals mehrfach eingetheilt worden, in willkührliche und unwillkührliche oder, sofern jene als bloß dem Thiere zukommend angesehen werden, in animalische und organische, diese wieder in merkliche und unmerkliche. Allein, wenn gleich die erstere Eintheilung, die von dem Verhältniß der Erscheinung zur entferntern Ursache entlehnt ist, gegründet ist, so ist es doch kaum die letztere, indem das unmerkliche organische Bewegungsvermögen nur aus Erscheinungen geschlossen wird, die nicht unwahrscheinlich auf ganz andere Weise wirklich werden.

Die Sensibilität ist das Vermögen, Eindrücke aufzunehmen und fortzuleiten. Sie kommt dem Nervensystem zu und dieses erscheint, sofern in einem Theile desselben, in Folge der an seinem äußern Ende empfangenen Eindrücke, oder eigenmächtige Veränderungen des geistigen Princips vor sich gehen, oder die Veränderungen des geistigen Princips vermittelst des bloß leitenden Theiles zu andern damit verbundenen Organen fortgepflanzt werden, als Organ des innern Princips oder Seelenorgan.

Sofern nicht alle Nerven die erhaltenen Eindrücke bis zu dem Theile des Nervensystems fortpflanzen, in welchem die, den geistigen Erscheinungen paralelllaufenden oder diese zunächst veranlassenden Veränderungen vorgehen, die gei=

geistigen Veränderungen zu denselben Organen eben so wenig fortgeleitet werden, kann ein Unterschied zwischen einer animalischen und einer organischen Sensibilität gemacht werden, der sich eigentlich nur auf die Nerven bezieht, von diesen aber auf die Organe selbst übertragen wird, so daß einigen Organen animalische, anderen organische Sensibilität zugeschrieben wird. Indessen kann man mit Recht fragen, ob, um diesen Unterschied zu machen, nicht der Begriff der Sensibilität zu weit ausgedehnt werde und nicht mit Unrecht Sensibilität mit Empfänglichkeit überhaupt gleichbedeutend gesetzt werde. Dann würde man nur die animalische Sensibilität als Sensibilität gelten lassen können und allen, nicht damit versehenen Theilen die Sensibilität völlig absprechen, sie für unempfindlich erklären. Die Erscheinungen, welche als Belege einer organischen merklichen oder unmerklichen Sensibilität angeführt werden, beweisen dieselbe in der That durchaus nicht, so wie auf der andern Seite viele von den Erscheinungen, welche das Daseyn einer sogenannten bloß organischen Sensibilität in gewissen Theilen darthun sollen, keinesweges zur Begründung dieser Annahme hinreichen.

Zweites

Zweites Hauptstück.

Beschreibung der einzelnen organischen Systeme.

§. 46.

Schon oben (§. 15.) wurde der Eintheilung der verschiedenen Systeme, durch deren Zusammentreten der Organismus hervorgeht, in allgemeine und besondere gedacht. Die allgemeinen Systeme, das Schleimsystem, das Gefäß- und das Nervensystem sind durch den ganzen Körper verbreitet, stellen ein zusammenhängendes Ganze dar, und bilden mehr oder weniger deutlich die Grundlage der übrigen Systeme. Indessen unterscheiden sie sich in Hinsicht auf allgemeine Verbreitung bedeutend von einander. Das Nervensystem ist weit weniger allgemein verbreitet als das Gefäßsystem, und dieses läßt sich an mehrern Stellen da nicht nachweisen, wo das Schleimsystem deutlich ist. Dieses ist also unter allen am allgemeinsten verbreitet, das eigentliche Muttersystem aller Organe. Zugleich erscheint es früher als alle übrigen Organe, und seine Betrachtung muß daher der aller übrigen vorausgeschickt werden.

Erster Abschnitt.

Vom Schleimsystem [1].

§. 47.

Das Schleimsystem oder Zellsystem, Zellgewebe (Tela s. textus mucosus, cellulosus, cribrosus) ist das eine der beiden letzten Formelemente, auf welche sich zuletzt, wie schon oben bemerkt wurde (§. 5.) die ganze organische Bildung zurückführen läßt, die gerinnbare Flüssigkeit im geronnenen Zustande. Es wird gewöhnlich als eine Sammlung einer zahllosen Menge von weißen, weichen Blättchen und Fasern beschrieben, durch deren verschiedenartiges Zusammentreten Zellen von verschiedener und sehr veränderlicher Gestalt und Größe entstehen, welche unter einander so zusammenhängen, daß dadurch in der That nur eine, vielfach abgetheilte Höhle gebildet wird, hat auch daher den Namen, welchen es am gewöhnlichsten führt, erhalten; allein bei genauerer Untersuchung ergiebt es sich, daß diese Angabe wenigstens zu allgemein ist, und das Schleimgewebe vielmehr eine aneinander hängende, zähe, homogene, kaum feste, nicht gestaltete Substanz ist. Als solche erscheint es bei den niedrigen Thieren und bei den ersten Anfängen einer jeden Bildung, wo anfangs bloß diese

---

1) D. C. Schobinger de telae cellulosae in fabrica c. h. dignitate. Gotting. 1748. — Hunter remarks on the cellular membrane and some of its diseases in London med. obs. and inquir. Vol. II. p. 26. ff. — Th. Bordeu recherches sur le tissu muqueux ou l'organe cellulaire à Paris 1767. Uebersetzt Wien und Leipzig 1772. — C. F. Wolff de tela, quam dicunt, cellulosa, observationes. in N. Comm. petrop. T. VI. p. 259 — 276. Contin. T. VII. p. 278 — 96. Contin. secund. T. VIII. p. 269 — 87.

diese homogene noch fast flüssige Masse vorhanden ist, in welcher später Kügelchen entstehen, welche, in sie einzeln eingesenkt, mit ihr noch den ganzen Organismus bilden und zu denen und späterhin zu den Organen sie in demselben Verhältnisse steht, als der nicht gestaltete Theil der Flüssigkeiten zu den in ihm schwimmenden Kügelchen.

Auch das ganze Leben hindurch aber kann die Richtigkeit dieser Ansicht erwiesen werden. Weder dem bloßen, noch dem bewaffneten Auge erscheinen die Blättchen, Fasern und Zellen, sondern überall die angegebne Beschaffenheit, nirgends Spuren von Oeffnungen. Diese Substanz scheint nur aus Fäden oder Blättern gebildet, weil sie sich wegen ihrer Zähigkeit in dieselbe ziehen läßt, und man kann sowohl mit bloßem als bewaffnetem Auge diese Fäden und Blätter entstehen sehen. Entfernt man z. B. zwei Muskeln oder Muskelbündel von einander, so sieht man die anfänglich gleichförmige, zwischen ihnen liegende Substanz anfangs ungleich, gefurcht werden, die aber, welche durch die Furchen von einander getrennt werden, immer noch unter einander zusammenhangen; darauf bei fortgesetzter, verstärkter Zerrung aber sich von einander trennen und dann Fäden, cylindrische Säulchen bilden, welche durch vermehrte Dehnung sich beträchtlich verlängern lassen. Wird nun die Zerrung nachgelassen, so daß die Zwischenräume, welche diese Substanz erfüllte, verringert werden, so verkürzen sich die Fäden erst wieder und treten endlich wieder von Neuem zu einer ununterbrochen zusammenhängenden Substanz zusammen.

Bei diesem Ziehen und Hinundherbewegen des Schleimgewebes dringt oft durch Zufall Luft in dasselbe, wodurch dann Blasen von verschiedener Gestalt und Größe entstehen.

stehen. Auch diese Luft wird aber entweder bloß durch Nachlassen der Zerrung oder durch Zusammendrücken ausgetrieben und das Schleimgewebe erscheint dann in seiner ursprünglichen Gestalt. Die auf diese Weise entstehenden Zellen sind auch nicht immer dieselben; denn wenn die Theile wieder aus einander gezogen werden, so dringt die Luft zwar von Neuem ein, bildet aber Zellen, die sich von den ersten sowohl durch Größe als Gestalt bedeutend unterscheiden. Da, wo bei wiederholtem Ausdehnen dieselben Zellen bleiben, wurde nur die Luft bei dem durch das Nachlassen der Dehnung bewirkten Zusammensinken des Schleimgewebes von demselben eingeschlossen, bringt also natürlich bei wiederholter Zerrung dieselbe Gestalt hervor. Tritt Luft in das Schleimgewebe, so kann man sie nach allen Seiten hin bewegen, die Bläschen welche sie bildet, theilen, vereinigen, ihnen verschiedene Gestalten geben.

Die Versuche, wodurch man die Zusammensetzung dieser Substanz aus Blättchen und Fasern darzuthun gesucht hat [1]), beweisen daher, näher beleuchtet, nur, daß sie die Fähigkeit hat, sich unter günstigen Umständen dazu zu gestalten. So z. B. soll diese Structur sich durch Ausdehnung eines Theiles des Zellgewebes des Hodensackes ergeben, indem dieses dann als durchsichtiges, blättriges Gefüge, über welches eine Menge unregelmäßiger Fäden verlaufen, erscheint, welche bei verstärkter Ausdehnung sichtbar werden, weil sich dadurch die Zwischenräume der Fäden vermehren, die vorher, im nicht ausgedehnten Zustande, dicht auf einander lagen. Allein dieser Versuch beweist nur, daß das homogene Schleimgewebe zu Blättchen und Fasern gespannt werden kann.

Je

---

1) Bichat an. gén. I. 1. p. 44. ff. p. 64-68.

Je nachdem bloß Zerrung, oder zugleich oder allein Einblasen von Luft angewandt wird, die Substanz mehr oder weniger zähe ist, werden daher an derselben Stelle bald größere, bald kleinere Bläschen oder Fäden allein oder zugleich gebildet, erscheinen bloß Maschen oder wirklich bleibende Zellen.

Auch die durch das Gefrieren erhaltene zellige Structur giebt keinen Beweis für die Ursprünglichkeit derselben ab. Da das Schleimgewebe beständig von Flüssigkeit durchdrungen ist, so müssen dadurch nothwendig die gerade bestehenden Zwischenräume, welche die Flüssigkeit veranlaßt, dargestellt werden.

Die angeblichen Fasern sollen sogar eine bestimmte Bedeutung haben, einsaugende und aushauchende Gefäße seyn, weil man sie nur an einem, durch Zerrung zu einer Membran ausgezogenen, nicht aber durch Luft in Zellen ausgedehnten Theile des Schleimgewebes sieht; allein man sieht leicht, daß diese Verschiedenheit nur von der Verschiedenheit der angewandten Darstellungsmittel abhängt, indem Zerrung und Ausbreitung nothwendig auch Fasern, Aufblähung durch Luft nach allen Seiten bloß Blätter und Blasen hervorbringen muß.

Die Farbe dieser halbdurchsichtigen Substanz ist graulich, die weiße, welche man ihr gewöhnlich zuschreibt, ihr nicht eigenthümlich, sondern entsteht erst, wenn künstlich eine Menge von Blättchen und Fäden gebildet sind, durch die zahllosen, das Licht reflectirenden Flächen. Daher ist die schon von Bordeu gewählte Benennung „Schleimgewebe“ unstreitig weit richtiger und bezeichnender als die gewöhnlichere.

 §. 48.

§. 48.

Mit dieser Bildung des Schleimgewebes lassen sich alle Erscheinungen, welche es darbietet, eben so wohl und sogar besser vereinigen als mit der gewöhnlichen Darstellung.

Hieher gehört vorzüglich die Durchdringlichkeit oder Permeabilität desselben. Substanzen, welche dem Zellgewebe entweder durchaus fremd und nur durch Zufall in dasselbe gelangt, oder nur durch ihre Menge regelwidrig sind, erscheinen entweder häufig an Stellen, welche von denen, an welchen sie eintreten, sehr weit entlegen sind, oder lassen sich, wenn sie eine zusammenhängende Masse bilden, von einer einzigen Stelle aus durch das ganze Schleimgewebe ausbreiten oder im Gegentheil durch eine einzige Oeffnung entleeren.

Hieher gehören 1) die Wanderungen fester, fremder, von außen in den Organismus gelangter Körper. Verschluckte Nadeln gelangten so bis zu den Fingern, Zehen oder andern Gegenden der Oberfläche des Körpers, den Seiten, den Lenden; oder von andern Stellen der Oberfläche aus zu andern Gegenden, in die Arme gestochen zur Brust, in die Hand eingebracht zum obern Theile des Armes u. s. w.

2) Die Möglichkeit, den ganzen Körper von einer kleinen Stelle aus emphysematös zu machen und die dadurch eingetriebene Luft auch durch eine Oeffnung zu entleeren. Luft unter die Haut eingeblasen, dringt nicht nur im ganzen Umfange des Körpers zwischen sie und die darunter befindlichen Theile, sondern auch zwischen die Muskeln und in die Substanz aller Eingeweide. Dasselbe geschieht bei Verletzung eines Organs, welches vermöge seiner Function zur Aufnahme der Luft besonders geeignet ist, der Lunge, wo aus den Verzwei-

gun-

gungen des Bronchialsystems die Luft erst in das Schleimgewebe derselben und von hier aus zu allen Theilen gelangt, da immerfort neue Luft eingedrängt wird. Der ganze Körper erscheint dann oft als eine große, durch Luft ausgedehnte Blase.

3) Die Verbreitung von Abscessen durch sehr weite Strecken, so daß Abscesse, die sich in der Brust bildeten, sich zwischen den Organen im Schleimgewebe einen Weg bis zu den Füßen bahnten u. s. w. Hier findet man besonders deutlich den Weg durch das Schleimgewebe, indem sich die Gänge des Eiters zwischen den Organen befinden. Eben so dringt der Harn, der aus der zerrissenen Blase tritt, in das Zellgewebe des Unterleibes, selbst der Brust, Blut, welches aus einer verwundeten Arterie tritt, verbreitet sich in das Zellgewebe des ganzen Gliedes u. s. w.

4) Bei der allgemeinen Hautwassersucht läuft oft, wenn die Natur der Flüssigkeit es nicht verhindert, alles Wasser durch eine einzige zufällig entstandne oder absichtlich gemachte Oeffnung aus.

Diese Erscheinungen werden gewöhnlich aus der überall Statt findenden Communication der Zellen hergeleitet, allein sie folgen eben so gut aus der Weichheit und Halbflüssigkeit einer zusammenhängenden Substanz. Alle jene Wege sind durchaus nur temporär und es ist einleuchtend, daß manche dieser Erscheinungen, z. B. das Wandern fester Körper, das Fortschreiten des Eiters für den ursprünglich zelligen Bau weit weniger sprechen als den schleimigen, indem es offenbar höchst unwahrscheinlich ist, daß diese Körper gerade den Lauf der Zellen verfolgen sollten. Die Art ihres Wanderns ist offenbar Zerstörung oder Entfernung, Wegdrängen des vor ihnen be-

 findli-

findlichen Theiles des Schleimgewebes durch mechanische Einwirkung, Wiedererzeugung oder Zusammenfallen des hinter ihnen befindlichen, und außerdem im letztern Falle Fortpflanzung der ursprünglich an einer kleinen Stelle entstandnen Krankheit. Wie würden sonst verschluckte Körper aus einer Höhle in die andere, Nadeln aus dem Darmkanal in die Gefäße gelangen und das Schleimgewebe, so weit es mit Eiter angefüllt ist, alienirt seyn? Alle diese Erscheinungen beweisen daher gar nichts für, mehrere gegen die zellige Structur.

§. 49.

Das Schleimgewebe steht mit den Organen in einer doppelten Beziehung, es ist entweder ein wesentlicher Bestandtheil derselben oder nicht. Jenes kann das innere, oder besser besondere, dieses das äußere oder allgemeinere Schleimgewebe heißen. Das erste trägt zu ihrer Bildung bei, indem entweder aus ihm allein, oder in Verbindung mit Gefäßen und Nerven und der von ihm aufgenommenen eigenthümlichen Substanz, die Organe hervorgehen. Das letztere liegt zwischen den Organen, füllt die zwischen ihnen befindlichen Räume aus, verbindet sie aber zugleich mit einander, indem es allmählich in das den Organen eigne Schleimgewebe übergeht. Da das Schleimgewebe der Organe sich durch ihre ganze Substanz fortsetzt, so sind daher diese beiden Abtheilungen desselben, das innere und das äußere Schleimgewebe nicht streng von einander geschieden, und die ganze Masse des Körpers in Schleimgewebe eingesenkt. Der wesentlichste Unterschied zwischen dem äußern und innern Schleimgewebe bezieht sich nur auf die Function. In dem

innern

innern Schleimgewebe sind die verschiedenartigen Substanzen, welche die Organe bilden, im äußern dagegen nur die zu der beständigen Erneuerung und Thätigkeit der Organe erforderlichen, das Fett und die seröse Feuchtigkeit enthalten.

§. 50.

Das äußere Schleimgewebe kann indessen von dem innern abgesondert, als eine eigne Abtheilung insofern betrachtet werden, als es mit jenem weniger genau als mit sich selbst in den verschiedenen Gegenden zusammenhängt. Auch abgesehen von jenem und den Organen, zu deren Bildung dasselbe beiträgt, bildet es ein ununterbrochnes, die Gestalt des ganzen Körpers wiederholendes System, das aber in den verschiedenen Gegenden in Hinsicht auf Menge, Cohäsion, Beschaffenheit der darin enthaltenen Flüssigkeiten bedeutende Verschiedenheiten darbietet. Es giebt, ungeachtet des allgemeinen Zusammenhanges des Schleimgewebes vorzüglich einige Stellen, an welchen vorzugsweise die Hauptgegenden desselben, welche den Hauptabtheilungen des Körpers entsprechen, in einander übergehen. Ungeachtet diese Stellen erst in der speciellen Anatomie angegeben werden können, so müssen sie doch hier anticipirt werden, indem diese Darstellung zur Vollständigkeit der Kenntniß dieses Systems erfordert wird.

Im Innern der Wirbelsäule und des Schädels ist das Schleimgewebe in geringer Menge vorhanden. Dort findet sich indessen, vorzüglich zwischen der harten Haut und der Wirbelsäule, mehr als hier. Zugleich ist es dort reichlich mit einer fettigen Substanz angefüllt, die hier ganz fehlt, ein unstrei-

unstreitig insofern merkwürdiges Phänomen, als bei mehrern Thieren, namentlich den meisten Fischen sich auch im Innern der Schädelhöhle zwischen ihr und dem im Verhältniß zu ihr sehr kleinen Gehirn, eine oft sehr ansehnliche Fettmenge angehäuft findet, so daß es also scheint, als sey da, wo das Gehirn noch so unvollkommen entwickelt ist, doch die Substanz vorhanden, welche zur Vorrathsnahrung zwischen den Organen verbreitet ist.

Dagegen ist im Umfange der Wirbelsäule, vorzüglich an der vordern bei weitem nicht so sehr an der hintern Fläche derselben, und äußern Umfange des Kopfes die Menge des Schleimgewebes sehr beträchtlich. Am Rumpfe sind theils die längs der Wirbelsäule verlaufenden großen Gefäße, in der Brust- und Unterleibshöhle die Aorte, die Hohlvene, am Halse die Carotiden, Drosselvenen, die Stimm- und sympathischen Nerven und die Speiseröhre in eine ansehnliche Menge desselben eingesenkt, theils ist es auch an andern Stellen dieser Gegenden angehäuft. An den Seiten des Halses umgiebt es oben in beträchtlicher Menge die hier befindlichen zahlreichen Saugaderdrüsen, so wie die Speicheldrüsen, nach unten die aus der Brusthöhle tretenden Gefäße und Nerven der obern Extremitäten. In der Brusthöhle findet es sich außer dem hintern Mittelfelle auch im vordern, und im Umfange der großen Gefäßstämme, äußerlich vorzüglich oben, im Umfange der Brustdrüsen, zwischen dem großen und kleinen Brustmuskel und dem großen Sägemuskel in Menge. Im Unterleibe ist es noch etwas häufiger als in der Brusthöhle, vorzüglich im Umfange der Nieren und da, wo die Gefäße in die Unterleibseingeweide treten, zwischen den Verdoppelungen des Bauchfelles, vorzüglich den Gekrösen, in größter Menge

aber

aber findet es sich in der Beckenhöhle im Umfange des Mastdarms, der innern Geschlechtstheile und der Harnblase, wodurch die oft sehr beträchtlichen Erweiterungen der hier befindlichen Theile begünstigt werden. Auch häuft es sich im äußern Umfange des Beckens, vorzüglich vorn in der Sphäre der äußern Genitalien, im Hodensack und den großen Schaamlippen beträchtlich an. Am Schädel ist das Schleimgewebe auch äußerlich in weit geringerer Menge vorhanden als im Gesicht, wo es vorzüglich in den Augenhöhlen und zwischen den Gesichtsmuskeln, in der Wangengegend und im Umfange der Mundhöhle in größter Menge angehäuft ist.

An den Gliedmaßen steht seine Menge mit der Größe der in den verschiedenen Gegenden vollzogenen Bewegungen im geraden Verhältnisse. So ist es in der Achselhöhle und der Weichengegend am reichlichsten, dort noch mehr als hier, angehäuft, im Umfange der folgenden Gelenke weit weniger. Auch zwischen den Muskeln des Oberarms und Oberschenkels findet sich weit weniger als zwischen denen des Vorderarms und Unterschenkels, der Hand und des Fußes.

Die Anhäufungen des äußern Schleimgewebes in den verschiedenen Gegenden stehen vorzüglich durch die Oeffnungen und Lücken, welche sich zwischen diesen befinden, unter einander im Zusammenhange, und diese Stellen sind es daher, wo vorzugsweise regelwidrig vorhandne Substanzen aus einer in die andre gelangen.

Das Schleimgewebe der Höhle der Wirbelsäule setzt sich vorzüglich durch die Vertebrallöcher in das im Umfange derselben befindliche, das der Schädelhöhle theils durch die Nervenöffnungen, theils durch die größern und kleinern Emissarien in das an der äußern Fläche des Schädels und im Gesichte

sichte befindliche fort. Dieses hängt mit dem Schleimgewebe des Halses vorzüglich an den Seiten des Unterkiefers zusammen. Von diesem findet vorzüglich an der Stelle, wo die Armgefäße und Nerven aus der Brusthöhle treten, ein Uebergang zu dem in der Brusthöhle befindlichen Statt, welches sich wieder theils längs den großen Gefäßen, vorzüglich der Aorte, ferner längs der Speiseröhre, durch die, zu ihrem Durchgange bestimmten Oeffnungen im Zwerchfell, außerdem überhaupt auch durch die kleinern Oeffnungen in diesem Muskel in das Schleimgewebe des Unterleibes fortsetzt. Dieses geht vorzüglich durch den Bauchring, den Schenkelbogen, den Sitzbeinausschnitt, das eiförmige Loch und die untere Beckenöffnung, in das Schleimgewebe der untern Gliedmaßen über.

§. 51.

Das Schleimgewebe, welches mit den Organen in einer unmittelbaren Beziehung steht und am besten das besondere heißen kann, läßt sich wieder in zwei Abtheilungen zerfällen. Die äußere, welche jedem Organ als Hülle, als allgemeiner Ueberzug dient, setzt sich allmählig in das allgemeine Schleimgewebe fort, und bildet den Uebergang von dem allgemeinen zum besondern, die innere dagegen geht mit den von den übrigen Systemen stammenden Bestandtheilen zur Bildung der Organe ein.

Die äußere Abtheilung des besondern Schleimgewebes bildet eine Schicht um jedes Organ, wodurch dieses von den übrigen abgesondert wird, und kann daher auch, nach Bordeu [1]), das atmosphärische heißen. Zu dieser Absonderung durch diese Schicht trägt eines Theils das eigenthüm-

1) A. a. O. S. 65.

thümliche Leben des Schleimgewebes, andern Theils das Fett und die wässerige Flüssigkeit, womit es getränkt ist, bei. Im Allgemeinen sind daher die wichtigsten Organe in die reichlichste Menge von diesem Schleimgewebe gesenkt, wenn sich nicht andre Vorrichtungen zu ihrer Isolation finden, die indessen bei manchen mit der Anhäufung dieses Schleimgewebes zugleich vorhanden sind. In den aus mehrern über einander liegenden heterogenen Schichten zusammengesetzten Organen, wie z. B. dem Darmkanal, der Harnblase rc. liegt zwischen den verschiedenen Schichten jedesmal eine eigne Schicht von Schleimgewebe, welches wieder als den Uebergang zwischen diesem und dem innern bildend angesehen werden kann, indem es zwar in Beziehung auf das ganze Organ inneres, in Beziehung auf jede der wesentlich verschiedenen Schichten äußeres ist.

In diesem atmosphärischen Schleimgewebe ist wenigstens zum Theil die Erscheinung begründet, daß benachbarte Organe und dicht über einander liegende Schichten desselben Organs nicht, wenigstens nicht sogleich, von derselben Krankheit befallen werden. Doch ist eines Theils das Schleimgewebe kein vollkommner Isolator und im Allgemeinen pflanzt sich daher die Krankheit eines Organs und einer Schicht gerade durch dasselbe in die benachbarten fort, anderntheils ist das Schleimgewebe doch nur Hülfsmittel und die eigenthümliche Beschaffenheit, das verschiedne Leben der Organe wohl der Hauptgrund dieser Absonderung ihrer Affectionen. Wenigstens wird dies durch die Erscheinung sehr wahrscheinlich, daß Nerven und Gefäße, ungeachtet rings umher alles durch Eiterung u. s. w. zerstört ist, sie ganz entblößt sind, doch gewöhnlich in voller Integrität erscheinen. Unstreitig hat auch die Beschaffenheit

fenheit der Affection selbst Einfluß auf die hier Statt findenden Verschiedenheiten, indem sich einige leichter, andre schwerer auf benachbarte Theile fortpflanzen, also ein größeres Ansteckungsvermögen besitzen.

Außerdem steht dies atmosphärische Schleimgewebe auch mit den Bewegungen der Theile in Beziehung und ist daher immer im Umfange der beweglicheren in weit größerer Menge vorhanden.

§. 52.

Im Allgemeinen umgiebt es die respectiven Theile in ihrem ganzen Umfange; nur die Haut macht hiervon eine Ausnahme, indem sie nur an ihrer innern Fläche bekleidet ist. Man hat zwar mit ihr in dieser Hinsicht auch die Schleim- und serösen Häute und selbst die Gefäße zusammengestellt, allein offenbar insofern unrichtig, als diese hohlen Organe doch in ihrem ganzen Umfange von dem Schleimgewebe umgeben sind. Freilich ist ihre innere Fläche nicht damit bekleidet und wenn man sie daher öffnet und zu einer platten Membran auseinanderlegt, so sind sie der Haut analog, allein, würden nicht alle übrigen Organe, auf ähnliche Art entfaltet, dieselbe Erscheinung darbieten? Uebrigens macht zuletzt auch die Haut keine Ausnahme von den übrigen Organen, da man offenbar die sie von außen bekleidende Oberhaut als erhärtetes Schleimgewebe und äußere Hülle ansehen kann.

§. 53.

In die innere Abtheilung des besondern Schleimgewebes sind die eigenthümliche Substanz, die Gefäße und die Nerven der Organe eingesenkt. Es ist nicht zu läugnen, daß man hier wieder eine doppelte Abtheilung machen kann. Jeder

Gefäß-Absonderungs-Nervenzweig im Innern eines Organs hat seine eigne Schicht, seine eigne, festere, zellige Scheide und zwischen diesen ist mehr lockeres Schleimgewebe ausgegossen. Die Bündel und die Fasern eines Muskels sind von eignen Schleimscheiden umgeben, welche sich zu dem zwischen ihnen befindlichen, mehr lockern Schleimgewebe verhalten, wie das atmosphärische Schleimgewebe eines ganzen Theiles zu dem allgemeinen. Auch das letzte geformte Element ist wieder in Schleimgewebe eingesenkt.

Am Ende erscheint also das Schleimgewebe als eine tausendfach von außen nach innen gefaltete Höhle, welche den ganzen Körper und alle Organe bis zu ihren kleinsten Bestandtheilen eng umschließt.

Das Schleimgewebe ist, als ein dem bloßen Auge sichtbarer, von den übrigen zusammengesetzten Bestandtheilen verschiedner Theil nicht in allen Organen in gleicher Menge vorhanden. Bei manchen scheint es als solcher ganz zu fehlen. So z. B. nimmt man es im Gehirn, dem Rückenmark, den Knochen, Sehnen u. s. w. gar nicht wahr; dagegen findet es sich in den Muskeln, den gelappten Drüsen in großer Menge.

§. 54.

Ungeachtet im Schleimgewebe die größern und kleinern blutführenden Gefäße und Nerven verlaufen, so können sie doch nicht als Theile angesehen werden, welche in seine Zusammensetzung eingehen, indem sie sich nur durch dasselbe zu den Organen begeben, deren Grundlage sie in Verbindung mit ihm bilden. Dagegen sind unstreitig die feinsten Verzweigungen aushauchender und einsaugender Gefäße seiner Organisation

sation eigenthümlich und höchst wahrscheinlich bloß Wege in ihm, die sich nicht durch eigne Wände von dem übrigen Gewebe unterscheiden.

Seiner Mischung nach gehört es unter die vorzüglich aus Gallert gebildeten Organe.

§. 55.

Das Schleimgewebe ist im hohen Grade elastisch, dehnt sich daher beträchtlich aus und zieht sich in demselben Maaße wieder zusammen; doch wird diese Elasticität krankhaft bei der Entzündung und andern Entartungen vermindert, das Schleimgewebe daher brüchig.

Das bildende Leben ist in ihm vorzüglich entwickelt. Es reproducirt sich daher, zerstört, sehr leicht, schnell und vollkommen, und ersetzt den Verlust solcher Theile, welche sich, wie z. B. Muskeln, Sehnen, nicht vollständig wieder herzustellen vermögen. Alle Reproduction nimmt daher auch mit Bildung von Schleimgewebe ihren Anfang. Auch seine schwere Zerstörbarkeit gehört hieher. Dagegen sind die übrigen Lebensäußerungen, die Irritabilität und Sensibilität in ihm nicht, oder wenigstens nur die erste stellenweise und schwach zum Auftritt gekommen, und selbst die Erscheinungen, welche man als Beweise für sie anführt, sind nicht völlig gültig, sofern sie eben sowohl im Muskelsystem oder im Hautgewebe ihren Sitz haben können.

§. 56.

Im Schleimgewebe sind beständig zweierlei Flüssigkeiten enthalten, eine dem Blutwasser ähnliche, und das Fett.

Die erstere findet sich überall, die letztere nicht. Doch ist auch die verhältnißmäßige Menge jener nicht überall dieselbe

selbe und scheint einigermaßen mit der Menge des Fettes im entgegengesetzten Verhältniß zu stehen. So findet sich im Hodensacke, den Augenliedern, die im normalen Zustande kein Fett enthalten, mehr Serosität und diese häuft sich hier leichter an. Dieser Zustand ist die Wassersucht. Wie alle serösen Flüssigkeiten enthält die Serosität des Schleimgewebes vorzüglich Eiweiß [1]), eine weit geringere Menge ungerinnbarer, schleimähnlicher Substanz und Salze. Das Verhältniß der thierischen Substanz zum Wasser ist, wenigstens nach Versuchen mit der durch blasenziehende Mittel reichlicher erzeugten Serosität zwischen Haut und Oberhaut zu schließen, hier beträchtlich geringer als im Blutwasser [2]).

§. 57.

Das Fett [3]) ist gelblich und weniger flüssig als die Serosität des Zellgewebes. Diese Substanz findet sich in verschiedentlich gestalteten Klümpchen, die wieder aus rundlichen, regelmäßigen, bald dichter, bald entfernter stehenden Kügelchen oder Bläschen zusammengesetzt sind. Die Klümpchen und Kügelchen bestehen aus Schleimgewebe, welches das Fett enthält, sind von demselben verschieden und werden unter einander wieder durch Schleimgewebe verbunden. Sie haben kei-

1) Bichat an. gén. T. I. p. 1. pag. 50.

2) Marcet a chemical account of various dropsical fluids in Med. chir. transact. Vol. II. p. 342—384. Tab. Bostock on the analysis of animal fluids in medico-chirurg. transact. Vol. IV. p. 53 ff.

3) Malpighi de omento, pinguedine et adiposis ductibus in ejusd. Epistol. anat. Lond. 1686. p. 31 ff. W. X. Jansen pinguedinis animalis consideratio physiologica et pathologica. Lugd. Bat. 1784. 8. Uebers. von Jonas. Halle 1786.

nesweges, ungeachtet Wolff dies ausdrücklich für den Menschen bemerkt [1]), dieselbe Größe, indem ich sie in demselben Klümpchen immer von der verschiedensten Größe finde. Im Allgemeinen kann man bemerken, daß die größern nach innen liegen und allmählig von hier gegen den Umfang abnehmen, auch dort dichter gedrängt stehen. Doch liegen auch sehr kleine zwischen den größern. In den verschiednen Gegenden des Körpers sind sie von gleicher Größe, wenn gleich die Größe der Klumpen beträchtlichen Verschiedenheiten unterworfen ist.

In Hinsicht auf seine Mischung unterscheidet es sich von den übrigen thierischen Substanzen vorzüglich durch seinen geringen Stickstoffgehalt, indem es sich bei der Destillation fast ganz in Wasser und Kohlensäure verwandelt, und nur sehr wenig Ammonium giebt. Eine eigenthümliche Säure, welche Crell im Fett gefunden zu haben glaubte, scheint nicht zu existiren, indem die von ihm dafür gehaltene nach Thénard [2]) entweder Salz- oder Essigsäure, und auch die eigenthümliche Säure, welche dieser im Fett gefunden zu haben glaubte, nach Berzelius [3]) Benzoësäure ist.

Die Menge und die Beschaffenheit des Fettes ist nicht überall dieselbe.

Man kann eine doppelte Art des Vorkommens des Fettes unterscheiden, den freien und den gebundnen Zustand desselben.

In

1) A. a. O. S. 288.

2) Ueber die Fettsäure. In Scherer's allgem. Journ. d. Chemie. Bd. 8. S. 127.

3) Ueber die Fettsäure. In Gehlen's Journ. für Chemie und Physik. Bd. 2. S. 275 ff.

In manchen Gegenden fehlt es als freie, eigne Substanz ganz, namentlich gilt dies für das Innere der Schädelhöhle, des Gehirns, des Auges, der Nase, des Gehörorgans, die Lungen, den Darmkanal, die Drüsen.

Dagegen findet es sich in ansehnlicher Menge unter der Haut, mit Ausnahme des Hodensackes, der Ruthe und der Augenlieder, wogegen es im Gesicht, am Halse, am Unterleibe, am Gesäß, den obern Theilen der Gliedmaßen, der Hohlhand und der Sohle, zwischen den willkührlichen Muskeln, zwischen deren einzelne Bündel und Fasern es dringt, im Umfange mancher seröser Häute, z. B. des Bauchfelles, besonders in dessen Verlängerungen, den Netzen, den Gekrösen, im Becken, unter dem umgeschlagenen, innern Blatte des Herzbeutels, also an der äußern Fläche des Herzens, und dem Ursprunge der großen Gefäßstämme, in den Mittelfellen, im Umfange mancher Drüsen, z. B. der Nieren, der Speicheldrüsen, der Nerven, zwischen deren Bündel es gewöhnlich in beträchtlicher Menge dringt, im Innern der Knochen, vorzüglich der langen, als Mark [1]) häufig vorkommt.

Es ist vorzüglich in reichlicher Menge da angehäuft, wo entweder große und häufige Bewegungen vollzogen werden oder die Ansammlung von Wärme nothwendig seyn konnte; und fehlt dagegen da, wo es bei fetten Menschen die Functionen gestört und selbst lebensgefährliche Folgen hervorgebracht haben würde.

1) Analyse des Knochenmarkes von Berzelius. In Gehlen's Journal für Chemie und Physik. Bd. 2. S. 287 ff.

Im gebundnen Zustande, mit andern nähern Bestandtheilen zu einem Ganzen gemischt, kommt das Fett an manchen Stellen da vor, wo es als frei selten oder nie erscheint, namentlich im Gehirn, welches, wie überhaupt das ganze Nervensystem, nach den neuesten Untersuchungen [1]) eine nicht unbeträchtliche Menge einer doppelten, fettigen Substanz enthält.

Dagegen findet man es weder im freien noch im gebundnen Zustande in der Substanz der fibrösen Organe, der Knorpel, der Knochen, der serösen Häute, ungeachtet es sich im Umfange mehrerer derselben zum Theil in ansehnlicher Menge anhäuft.

Auch der Grad der Consistenz des Fettes ist nicht überall derselbe. So ist z. B. das Fett im Umfange der Nieren beträchtlich hart, am Herzen, in den Augenhöhlen, weit dünner.

Der beständige Mangel des Fettes an einigen Stellen des Körpers, während es an andern in größter Menge vorhanden ist, die reichlichste Anfüllung gerade fettloser Theile mit Wasser bei der Hautwassersucht und dem Emphysem, während an eben diesen Stellen, auch wenn sie, wie der Hodensack, gerade so liegen, daß eine im Schleimgewebe enthaltene Flüssigkeit vermöge ihrer Schwere in sie dringen würde, auch beim fettesten Menschen sich kein Fett findet, die auch bei der stärksten Hautwassersucht dennoch bemerkliche Verschiedenheit zwischen den mit Wasser angefüllten Stellen des Schleimgewebes und denen, welche ehemals Fett enthielten,

1) Vauquelin Analyse de la matière cérébrale de l'homme et de quelques animaux. In den Ann. du Muséum national. Vol. 18. p. 212—239.

ten, der Umstand, daß mit Fett angefüllte Theile des Schleimgewebes nicht, wie solche, die Serosität im Uebermaaß enthalten, dem Drucke nachgeben, und das Fett überhaupt nicht wandert, W. Hunter zu der Vermuthung veranlaßt, daß das Fett durch einen eignen, von dem gewöhnlichen Schleimgewebe verschiednen, drüsigen, aus Bläschen bestehenden Apparat abgesondert werde [1]); allein es ist mir wahrscheinlicher, daß ein solcher eigner Apparat nicht vorhanden ist, und die Fettzellchen nur durch die Fettkügelchen, welche, so wie sich das Fett bildet, in das Schleimgewebe dringen, gebildet werden, indem das Fett auch unabhängig von dem Schleimgewebe, in Gestalt von Kügelchen erscheint, wovon man sich sehr leicht überzeugen kann, wenn man die Fettklümpchen zerstört.

Noch unwahrscheinlicher ist Riegels's Meinung, daß das Fett in allen Drüsen, besonders aber den Nebennieren, gebildet werde [2]).

Das Fett erfüllt mehrere Zwecke. 1) Erleichtert es als sehr geschmeidige Flüssigkeit die Bewegungen der Organe außerordentlich; 2) schützt es als schlechter Wärmeleiter gegen Kälte, indem es die Zerstreuung der organischen Wärme hindert; 3) und ganz vorzüglich dient es, ungeachtet es, sofern es wenig oder keinen Stickstoff enthält, in geringem Grade animalisirt ist, als Reservenahrung.

1) A. a. O. S. 33—36.

2) De usu glandularum suprarenalium in animalibus, nec non de origine adipis disquisitio anatomico - philosophica. Hafniae 1790. worin die Wichtigkeit des Fettes gut auseinandergesetzt ist, wenn gleich viele willkührliche, unerwiesene, halbwahre und ganz falsche Meinungen vorkommen.

So wie daher seine Entstehung durch träge Ruhe begünstigt wird, sogar lange unthätige Organe, wie z. B. lange nicht bewegte Muskeln, sich in Fett verwandeln, so verschwindet es im Gegentheil durch Fasten, starke körperliche oder geistige Anstrengungen, heftige Erschöpfungen jeder Art. Die Leichtigkeit seiner Production hängt unstreitig mit seiner wenig animalisirten Beschaffenheit zusammen. Daher entsteht es nicht bloß unter den angegebnen Bedingungen, sondern es bildet sich auch an der Stelle verschwundner oder weggenommener Theile überhaupt, wie z. B. im Hodensacke an der Stelle des exstirpirten Hoden, in der Augenhöhle an der Stelle des weggenommenen Augapfels u. s. w.

§. 58.

Das Schleimgewebe und die in ihm enthaltenen Flüssigkeiten sind von sich selbst in den verschiednen Lebensperioden in mehr als einer Hinsicht bedeutend verschieden. Wie alle Theile sind sie desto flüssiger, je jünger der Organismus ist. Das Schleimgewebe erscheint anfänglich durchaus einförmig, und höchst weich, von der Serosität wenig oder gar nicht verschieden, von der es sich später durch größere Festigkeit unterscheidet. Daher lassen sich in frühern Lebensperioden Theile leicht von einander trennen, die in spätern fast unauflöslich mit einander verbunden sind. Vorzüglich deutlich ist dies da, wo mehrere durch Schleimgewebe verbundne Schichten über einander liegen.

Das Schleimgewebe ist ferner in desto größerer Menge vorhanden, je jünger der Organismus ist, der anfänglich bloß aus ihm, als einer homogenen Substanz, besteht. Auch nachdem sich die einzelnen Organe gebildet haben,

ist

ist doch die Masse des Schleimgewebes verhältnißmäßig größer, sofern ihre eigenthümlichen Substanzen in geringerer Menge vorhanden sind. Bei den Muskeln und Drüsen ist dies besonders deutlich, indem dort die Bündel im Verhältniß zu dem Schleimgewebe kleiner sind, diese aus einer Menge von durch lockeres Schleimgewebe vereinigten Lappen bestehen, die sich leicht von einander trennen lassen.

Das Fett ist desto flüssiger, dünner, durchsichtiger, weißer, je näher der Organismus seinem Entstehen ist. Es ist nicht in allen Lebensperioden in gleich großer Menge vorhanden. In der ersten Hälfte des Embryolebens fehlt es auch in den späterhin fettreichsten Organen. Im fünften Monat bildet sich zuerst unter der Haut Fett in einzelnen Klümpchen. Noch beim reifen Fötus ist es beinahe bloß hier angesammelt, die innern Theile dagegen, selbst solche, wo es sich später gewöhnlich in ansehnlicher Menge findet, das Netz, das Herz, die Oberfläche der Nieren, so auch die Muskeln, sind ganz oder wenigstens fast ganz davon entblößt, während es an der Oberfläche des Körpers gewöhnlich in beträchtlicher Menge vorhanden ist, gerade, wie auch bei den Cetaceen die innern Theile wenig, die äußern eine ungeheure Fettmenge enthalten. Allmählig bildet sich auch im Innern eine größere Fettmenge; indessen tritt dieser Zustand im Allgemeinen erst im mittlern Alter ein. Gegen die Pubertät vermindert sich die Menge des äußern Fettes, auf dieselbe Weise, wie sich bei den Winterschläfern während der Wintererstarrung die Menge des Fettes in dem Maaße mindert, als die Saamensecretion fortschreitet und bei den Insecten sich die Geschlechtstheile auf Kosten des Fettes bilden, so daß daher geschlechtslos gebliebene oder gewordene fetter als andre sind.

In den spätern Lebensperioden schwindet endlich das Fett im Allgemeinen überall und es tritt gänzliche Abmagerung ein, so daß auch hierdurch die beiden Enden der Lebensbahn einander ähneln. Indessen unterscheidet sich in dieser Hinsicht der Körper des Greises von dem des Kindes insofern, als, wenn gleich bei jenem sich die Fettschichten vermindern, dennoch die Organe im reichsten Maaße davon so durchdrungen sind, daß es nie völlig davon getrennt werden kann. Nur lange dauernde und beträchtliche Wassersucht bringt diesen Erfolg hervor, unstreitig, indem die Fettbildung durch die reichliche Bildung der Serosität gehindert wird.

§. 59.

Das Schleimgewebe ist nicht nur die Basis aller regelmäßigen, sondern auch aller regelwidrigen Gewebe, man könnte daher hier alle Texturveränderungen betrachten, indem alle aus ihm und durch dasselbe entstehen; allein da diese ihre eigenthümlichen Charaktere haben, in dem Schleimgewebe gewisser Organe vorzugsweise vorkommen, so ist es zweckmäßiger, sie theils bei denen, deren Wiederholungen sie sind, oder in deren Substanz oder Nähe sie sich entwickeln, abzuhandeln.

Eine nicht ungewöhnliche krankhafte Veränderung des Schleimgewebes, welche vorzüglich sehr junge Kinder betrifft, ist die Verhärtung desselben. Sie kommt vorzüglich in dem unter der Haut befindlichen Theile desselben vor. Auch das Fett und die Serosität scheinen krankhaft verändert, indem durch Einschnitte in das Schleimgewebe ein gelbliches Wasser ausfließt.

Die Serosität des Schleimgewebes weicht besonders durch zu große Menge, bei der allgemeinen Wassersucht (Anasar-

(Anasarca) vom Normal ab. Bei dieser ist das Fett mehr oder weniger ganz geschwunden, in eine gallertähnliche, schleimige Substanz verwandelt.

Das Fett selbst entfernt sich gleichfalls vorzüglich in Hinsicht auf seine Quantität vom Normal. Die Bedingungen, unter welchen es fehlt, oder in zu reichem Maaße vorhanden ist, sind schon im Allgemeinen angegeben. Seine Anhäufung im Allgemeinen und an einzelnen Stellen ist bisweilen ungeheuer. Im Allgemeinen wächst es vorzüglich an Stellen, wo es auch der Gesundheit gemäß in großer Menge vorkommt, reichlich an, wenn es auch an andern nicht das gewöhnliche Maaß übersteigt. Vorzüglich habe ich dies im großen Netz bemerkt. Auch für die äußere Fläche des Herzens und die Mittelfelle gilt dasselbe. Fettgeschwülste (Lipomata) kommen daher auch in der Fetthaut besonders häufig vor. Mit ihnen aber muß man die sogenannten Speckgeschwülste nicht verwechseln, die in der That diesen Namen nicht verdienen, da sie entweder bloß verdichteteres Zellgewebe oder Wiederholungen andrer normaler, oder eigne krankhafte Gewebe sind.

Die Fettgeschwülste kommen mit dem normalen Fett meistentheils völlig überein. Selten sind sie von einem eignen Balge umgeben, sondern gehen ununterbrochen in das benachbarte Fett über, wenn sie gleich in Hinsicht auf ihren Umfang als plötzliche Vorsprünge erscheinen. Durch ihre Lage können die unter der Haut vorkommenden Fettgeschwülste zu Verwechselungen mit andern Krankheiten, namentlich Brüchen, Veranlassung geben, wenn sie sich an Stellen bilden, an welchen gewöhnlich Eingeweide vortreten, wovon ich selbst einige Fälle gefunden habe und noch aufbewahre.

Fett entwickelt sich indessen auch regelwidrig bisweilen an Stellen, wo es sich im normalen Zustande nicht findet, am häufigsten unstreitig in den Eierstöcken, diesen zunächst an der innern Fläche der Schleimhaut des Darmkanals, weit seltner im Innern des Schädels. An der ersten Stelle ist seine Entwickelung sehr häufig mit Haarbildung vergesellschaftet und wie auch gesetzmäßig im Schleimgewebe Serosität und Fett zugleich vorkommt, so bilden sich gewöhnlich dann zugleich im Fettenthaltenden Eierstocke Ansammlungen von jener Flüssigkeit.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Gefäßsystem [1]).

§. 60.

Das Gefäßsystem (Systema vasorum) ist ein aus mehrern hohlen, biegsamen, vielfach verzweigten, aus verschiednen Häuten zusammengesetzten Kanälen gebildetes System, in welchem die allgemeine Nahrungsflüssigkeit ihre letzte Vollendung erhält und zu allen Organen, so wie von allen Organen

1) Wegen der Verschiedenartigkeit der das Gefäßsystem zusammensetzenden Theile und der Mannichfaltigkeit der Bedingungen, unter welchen es, sowohl im Ganzen als im Einzelnen, in Hinsicht auf äußere und innere Form, Eigenschaften und Functionen, regelmäßige und regelwidrige Veränderungen im Laufe des Lebens Gegenstand der Betrachtung ist, giebt es wenig allgemein umfassende Schriften über dasselbe. Doch können als Hauptwerke über die normale Structur und Functionen des ganzen Gefäßsystems angesehen werden S. Th. Sömmerring's Lehre vom Baue des menschlichen Körpers Bd. 4. Gefäß-

nen zurückgeführt wird. Da in ihm das Blut unaufhörlich zu einem Punkte, von welchem es auslief, zurückkehrt, kreist, so heißt es auch das System des Kreislaufs. Den ersten Namen

Gefäßlehre. Bichat anatomie générale. Vol. I. p. 2. — Ueber die Eigenschaften des Gefäßsystems insbesondere Haller Mém. sur la nature sensible et irritable des parties à Lausanne 1756. Sect. XI. rec. in Opp. minor. T. I. no. XIII. XIV. XV. Verschuir de arteriarum et venarum vi irritabili et inde oriunda sanguinis directione abnormi. Groningae 1766. Ueber die Bewegung des Blutes Harvey exercitatio de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4. Haller 1. Experimenta de motu cordis a stimulo nato. 2. De motu sanguinis sermo, quo experimenta continentur. 3. De motu sanguinis sermo, quo corollaria experimentorum traduntur. Zusammen in Opp. minor. T. I. Lausanne 1762. p. 60—241. Spallanzani de' fenomeni della circolazione osservata nel giro universale de' vasi u. s. w. Modena 1777. Uebers. in das Franz. von Tourdes. Paris VIII. — Ueber den krankhaften Bau der verschiednen Theile des Gefäßsystems, indessen bei weitem nicht vollständig, Baillie a. a. O. Abschn. 1. 2. 5. Voigtel's Handb. der path. Anat. Bd. 1. Dritter und vierter Abschnitt. Baillie of uncommon appearances of disease in bloodvessels. in Transact. of a soc. for the improvement of med. and chirurg. know. London 1793. Vol. I. no. IX. p. 119—138. Sandifort de rarissimo cordis vitio in obs. anat. pathol. L. I. L. B. 17 no. I. De cordis, valvularum aortae nonnullis vitiis. Ebendas. no. II. Ders. de notabilioribus vasorum aberrationibus. Ebendas. L. IV. no. VIII. Corvisart essai sur les maladies organiques du coeur et des gros vaisseaux. à Paris 1806. Observations on some of the most frequent diseases of the heart, on aneurism of the thoracic aorta, on preternatural pulsations in the epigastric region and on the unusual origin and diseases of the large arteries of the human body by A. Burns. Edinb. 1809. Uebers. und von einem trefflichen Aufsatze über die blaue Krankheit begl. v. Nasse. Lemgo 1813. — Doch haben diese Schriften fast durchaus nur das Blutsystem zum Gegenstande. Eine umfassende Betrachtung des ganzen Gefäßsystems im regelmäßigen und regelwidrigen Zustande giebt Portal's Anat. médicale Vol. III. Angéiologie.

Namen erhält es von seiner Gestalt, den zweiten von seiner Function. Es zerfällt in drei Haupttheile. Von diesen führen zwei, die Puls- oder Schlagadern (Arteriae) und die Blutadern (Venae) schon gebildetes Blut, die erstern zu den Organen, die letztern von den Organen zurück. Beide treffen in einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte, dem Herzen, einem mit dicken Muskelwänden versehenen hohlen Organ, zusammen, von welchem alle Pulsadern ihren Ursprung nehmen und in welches sich alle Venen ergießen. Der dritte Haupttheil, das Saugadersystem, das einsaugende oder lymphatische System (Systema lymphaticum, vasa absorbentia), welches kein Blut, sondern das Produkt der Verdauung, den Chylus, und das Residuum des Ernährungsprozesses, die Lymphe, führt, ist in mehr als einer Hinsicht ein Anhang des Venensystems.

§. 61.

Die Arterien und Venen, so wie das Herz selbst, zerfallen indessen von neuem in zwei eigne Systeme. Von diesen führen die Venen des einen, welche deshalb den Namen der Körpervenen führen, alles Blut aus den Organen des Körpers, und, da sich in dieses System das einsaugende öffnet, von ihm ein Anhang ist, auch den neuaufgenommenen und bereiteten Chylus und die Lymphe zu der rechten oder vordern Hälfte des Herzens. Die verschiednen Venen dieses Systems vereinigen sich zu drei Stämmen, die obere und untere Hohlvene und die große Kranzvene des Herzens, welche abgesondert in den rechten Vorhof des Herzens treten. Aus diesem gelangt das Blut in die rechte Kammer, aus dieser in die Lungenarterie, welche es, vielfach verzweigt, in die Lungen führt, wo es

der

der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt wird. Aus den Verzweigungen der Lungenarterie geht es in die Anfänge der Lungenvenen über, welche es in den linken Vorhof führen, aus welchem es in die linke Kammer und von da in die Aorte gelangt, durch welche es allen Organen zugeführt wird, ein Weg, welcher zuerst von Harvey [1]) vollständig nachgewiesen wurde, nachdem Servet, Columbus, Le Basseur und Cäsalpin einzelne Abschnitte desselben entdeckt hatten. Da das Blut in den Körpervenen, dem rechten Herzen und der Lungenarterie eigenthümliche Eigenschaften, das in den Lungenvenen, dem linken Herzen und den Körperarterien enthaltene dagegen eben so eigenthümliche, in den verschiednen Theilen dieser beiden einander entgegengesetzten Hälften aber dieselben Eigenschaften hat, auch die Structur der einander in Hinsicht auf Function entsprechende Theile beider Hälften auf eine analoge Weise verschieden ist, so kann man mit Bichat [2]) beide als eigne Systeme, jenes als das System des schwarzen, dieses als das System des rothen Blutes einander entgegensetzen, so wie man schon immer den großen, durch das letztere bewirkten Kreislauf dem kleinen, dessen Agens das erstere ist, entgegengestellt hat. Ein jedes dieser Systeme besteht aus einem mittlern Theile, der ihm entsprechenden Herzhälfte, einem zweiten, in welchem das Blut zu dieser gelangt und einem dritten, in welchem es von dem Herzen ausströmt. Von den beiden Theilen des Herzens gehört der Vorhof sowohl durch Nähe und Verbindung, als durch Structur dem zuführenden, die Kammer in beiden Hinsichten dem abführenden Theile näher an.

Die

---

1) Seit dem J. 1619. S. Harvaei exercitatio de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4.

2) An. gén. T. 1. p. 1.

Die drei Haupttheile des Gefäßsystems, die **Arterien**, **Venen** und **Lymphgefäße**, bieten zwar Eigenthümlichkeiten in ihrem Baue dar, wodurch sie sich von einander unterscheiden, haben aber doch auch gewisse gemeinschaftliche Merkmale, wodurch sie als Theile eines und desselben Systems erkannt werden.

Erste Abtheilung.

Gefäßsystem im regelmäßigen Zustande.

A. Gefäßsystem im Allgemeinen.

§. 62.

I. **Die äußere Form des Gefäßsystemes ist die eines Baumes.** Vom Herzen aus theilt sich dasselbe allmählig in immer kleiner werdende Stämme, Aeste, Zweige, Reiser. Denkt man sich alle Abtheilungen des Gefäßsystemes zu einem Ganzen, einem großen Kanal verschmolzen, so erhält man keinen Cylinder, sondern einen Kegel, dessen Grundfläche sich an der Peripherie befindet und durch die Vereinigung der Mündungen der kleinsten Gefäße gebildet wird, dessen Spitze dagegen im Herzen wurzelt. Ungeachtet sich das Verhältniß der Grundfläche dieses Kegels zur Spitze nicht mit Gewißheit angeben läßt, so ist doch wegen der vielfachen Theilung die Differenz sehr beträchtlich [1]). Ungeachtet also das Caliber der Gefäße sich in dem Maaße vermindert, als sich dieselben vom Herzen entfernen, so gilt dies doch nur für

1) Verschiedne Angaben, die sehr von einander abweichen, s. bei Haller de fabr. et us. T. I. p. 151—163.

für die einzelnen Aeste, nicht für die Totalität des Gefäßsystemes, und selbst in jedem einzelnen Falle ist immer die vereinigte Mündung der Aeste weiter als die des Stammes, von welchem sie abgehen. Eben so wenig erleiden aber die einzelnen Aeste in ihrem Verlauf eine bedeutende Veränderung ihres Calibers, sondern bleiben, so lange sie ohne Abgabe von Aesten u. s. w. fortlaufen, gleich weit. Dies sieht man besonders an Gefäßen sehr deutlich, welche einen weiten Weg ohne Abgabe bedeutender Aeste zurücklegen, z. B. an den Saamengefäßen. Ungeachtet also das ganze System einen Kegel darstellt, sind doch die einzelnen Abschnitte desselben Cylinder.

§. 63.

Die Zahl der Theilungen ist nicht in allen Gegenden des Gefäßsystems dieselbe; allein selten finden sich wohl von demselben Gefäß mehr als zwanzig.

§. 64.

Diese Verzweigungen geschehen eben so wenig überall unter demselben Winkel, ohne daß die Größe der Gefäße einen bestimmten Einfluß auf die Gestalt desselben hätte. Am gewöhnlichsten ist dieser spitz, allein auch die Grade des spitzen Winkels variiren. Die Saamengefäße entspringen wohl unter dem spitzesten. Eben so geschieht auch die Theilung der Gefäße der Extremitäten fast durchaus unter sehr spitzen Winkeln.

Unter mehr oder weniger rechten Winkeln entspringen dagegen die Stämme aus dem Aortenbogen, die obern Eingeweide- und Gekröspulsadern, die Nierengefäße, die meisten Intercostalgefäße, die Zwerchfellsgefäße.

Die obern Intercostalarterien und die zurücklaufenden Arterien an den Gliedmaßen entspringen sogar unter stumpfen Winkeln.

Ganz falsch ist daher die neuerliche Behauptung, „daß die Aeste der Gefäße allenthalben unter spitzen Winkeln entstehen, und daß ganz irrig noch jetzt einige Anatomen die so eben angegebenen Verschiedenheiten des Winkels bloß nach Ausmessungen dieser Winkel an trocknen Arterien annehmen [1].“

§. 65.

II. Dieser Verzweigungen ungeachtet findet doch eine ununterbrochne Communication zwischen den verschiedenen Abtheilungen des Gefäßsystemes, nicht bloß durch die Vereinigung aller zu gemeinschaftlichen Hauptstämmen, sondern auch durch den Zusammenfluß einzelner, Statt. Diese Anordnung ist die Zusammenmündung, (Anastomosis). Sie bietet sowohl in Hinsicht auf ihre Gestalt, als auf die mehrere oder mindere Häufigkeit ihres Vorkommens in den verschiedenen Gegenden einer und derselben Abtheilung des Gefäßsystems bedeutende Verschiedenheiten dar.

Am gewöhnlichsten fließen 1) zwei Gefäße so zusammen, daß dadurch ein Bogen entsteht, an welchem man die Stelle nicht bestimmen kann, wo der Zusammenfluß geschieht und aus dessen Wölbung untergeordnete Gefäße entspringen. So verhält es sich im Umfange der Gelenke, am Darmkanal.

2) Seltner fließen zwei Gefäße durch einen kleinern, eine kurze Strecke verlaufenden geraden Querzweig zusammen. Diese Anordnung findet sich z. B. zwischen den beiden Nabelarterien da, wo sie an die Nachgeburt treten und oft zwischen den

---

1) Walthers Physiol. Bd. 2. §. 399. S. 49.

den Nabelarterien von Zwillingen, zwischen den beiden vordern Hirnarterien unter sich und ihnen und der großen Hirnarterie, wodurch der Ridleysche Gefäßkreis gebildet wird. Auf diese Art wird die Nabelvene mit der Hohlvene durch den venösen Gang verbunden. An den Venen der Extremitäten, vorzüglich der oberflächlichen, ist diese Bildung sehr häufig.

3) Noch seltner fließen zwei Gefäße unter einem spitzen Winkel zur Bildung eines einzigen, in der mittlern Richtung zwischen beiden verlaufenden Gefäßes zusammen. Dies findet bei der Vereinigung der Lungenarterie und Aorte durch den sogenannten arteriösen Gang beim Fötus, bei der Verbindung der beiden Wirbelarterien nach vorn zur Zapfenarterie, nach hinten zur vordern Rückenmarksarterie Statt.

Unter der letztern Bedingung sind beide sich vereinigenden Gefäße ungefähr gleich groß, die beiden ersten Vereinigungsarten dagegen finden oft zwischen Gefäßen von sehr verschiedenem Caliber Statt.

In Beziehung auf die Häufigkeit der Anastomosen kann man im Allgemeinen bemerken, daß sie vorzüglich in den kleinen Gefäßen vorkommen und in dem Maaß häufiger werden, als die Gefäße sich weiter vom Herzen entfernen, so daß die kleinsten Gefäße ein vielfach verschlungenes Netz bilden. Die Anastomosen zwischen großen Gefäßen sind selten, am Darmkanal und den Extremitäten am häufigsten. Die größte, die zwischen der Aorte und Lungenarterie, ist nur temporär. Sie erleichtern offenbar den Kreislauf und sind ein Mittel, Hindernisse des Blutlaufes in einem Gefäße, und selbst die Zerstörung großer Hauptstämme leicht zu ertragen, indem durch die schon im Normalzustande weit offnen, oder sich wenigstens leicht erweiternden Verbindungswege das Blut ungehindert

zu den Theilen treten kann, so daß sogar die größten Hauptstämme, wie die Aorte[1]), die Hohlvene[2]), die innere Drosselader[3]), der Milchbrustgang[4]), ohne Nachtheil stellenweise sehr verengt und selbst verschlossen gefunden wurden.

§. 66.

III. Die Gefäße verlaufen im Allgemeinen in ziemlich gerader Richtung. Vorzüglich gilt dies für die Stämme und Aeste. Die kleinern Abtheilungen sind dagegen etwas gewunden. Im Allgemeinen aber findet in dieser Hinsicht, auch abgesehen von der Verschiedenheit des Durchmessers eine, von der Beschaffenheit der Organe abhängende Verschiedenheit des Laufes der Gefäße Statt. Diejenigen Organe nämlich, welche bedeutenden Veränderungen ihres Volums unterworfen sind, haben sehr gewundne Gefäße. Besonders auffallend ist dies an den Gefäßen der Gebärmutter im ungeschwängerten Zustande, wo die Beugungen der Gefäße so zahlreich und beträchtlich sind, daß dadurch spitze Winkel entstehen. Auch die Gefäße des Magens und Darmkanals, des

1) Paris in Desault journal de chirurgie T. II. Siehe auch über die Obliteration der großen Arterienstämme unter §. 5.

2) Haller de gravior. quibusd. aortae venaeq. cavae morbis. Gott. 1749. §. VIII. — Baillie in transact. of a Society for the impr. of med. and. ch. Knowl. Vol. I. No. VIII. p. 127 ff. — Wilson ebendas. Vol. III. No. VI. An instance of the obliteration of the vena cava inferior, by inflammation. p. 65.

3) W. Lardner case of obliteration of the internal jugular vein. in Ed. med. journal. Vol. VII. N. 28. p. 407.

4) Astley Cooper in med. records and researches. Uebers. in Reil's Archiv f. die Physiol. Bd. 5. H. 1. S. 157.

des Gesichtes, vorzüglich der Lippen, der Blendung im Auge, der Zunge, der Luftröhrenäste zeigen, wenn gleich nicht in einem so hohen Grade, diese Anordnung, wodurch es möglich wird, daß das Blut im Zustande des höchsten Zusammensinkens und der höchsten Ausdehnung der Organe gleichmäßig verläuft, indem sie sich unter der letztern Bedingung spannen. Bei den Organen, welche nicht einer solchen Volumsveränderung, aber Ortsveränderungen, z. B. die Extremitäten beim Liegen und Strecken, unterworfen sind, ersetzt die Elasticität der Gefäße die Stelle der Windungen.

Auch unter andern Bedingungen aber verlaufen manche Gefäße nicht in gerader, sondern sehr gewundener Richtung, so die Gefäße der Milz, die Arterien des Gehirns. Hier scheint die Abweichung von der Regel mit einiger Verlangsamung des Blutlaufes in Beziehung zu stehen.

Die Biegungen andrer Gefäße sind nur an eine gewisse Periode des Lebens geheftet, wenn Organe an einer Stelle entstehen, welche sie später verlassen. So haben die Gefäße der Hoden einen sehr gewundnen Verlauf, so lange sie noch in der Unterleibshöhle liegen, später verlaufen sie gerade.

§. 67.

IV. Das Gefäßsystem ist zwar im Allgemeinen symmetrisch angeordnet, so daß einander sowohl die rechte und linke Seite, als die obere und untere, einigermaßen auch die vordere und hintere Hälfte entsprechen; allein selbst die ähnlichsten Gegenden, die rechte und linke, bieten bedeutende Abweichungen von der weit vollkommnern Symmetrie dar, die man z. B. im Nervensystem findet, indem z. B. das Herz

nicht senkrecht und so steht, daß seine Axe in die Mittellinie fiele, eben so wenig die unpaaren Gefäßstämme, weder der Arterien, noch der Venen, noch der einsaugenden Gefäße in der Mittellinie liegen, auch entsprechende Gefäße auf beiden Seiten sich ganz anders verhalten, so daß z. B. die Arterien der obern Gliedmaßen und des Kopfes auf der rechten Seite mit einem gemeinschaftlichen Stamme, auf der linken getheilt aus der Aorte entspringen. Zwar erscheint die Symmetrie etwas größer, wenn man das ganze Gefäßsystem zusammen betrachtet, indem man dann z. B. den Stamm der Körpervenen auf der rechten, den der Aorte auf der linken Seite und zwischen beiden den Stamm der einsaugenden Gefäße verlaufend findet; allein immer ist doch die Symmetrie sehr unvollkommen. Bei den Thieren, besonders weit abwärts vom Menschen und eben so beim Embryo ist die Anordnung symmetrischer.

§. 68.

V. Eben so ist auch der Bau des Gefäßsystems vielen und sehr bedeutenden Abweichungen unterworfen, indem selbst die größten Gefäße an ganz verschiednen Stellen entspringen und verlaufen. Unstreitig variirt es mehr als irgend ein anderes System. Findet sich auf einer Seite eine Abweichung, so nimmt man dieselbe oder eine ähnliche gewöhnlich auch auf der andern wahr. Häufig wird durch dieselbe die Symmetrie vermehrt, oft auch vermindert.

Nicht ganz selten kommt auch im untern und obern Theile des Gefäßsystems eine ähnliche Abweichung zugleich vor. So habe ich z. B. schon zweimal bei denselben Subjecten die linke

linke Nierenarterie zerfallen und die Wirbelarterie unmittelbar aus dem Aortenbogen entspringen gesehen.

Dagegen hat Abweichung eines Theiles des Gefäßsystems gewöhnlich keinen Einfluß auf den Verlauf des andern, und man findet daher überall oft die Arterien vom Normal abweichen, ohne daß die Venen ihre Anordnung veränderten, und umgekehrt. Dagegen ist oft Abweichung eines Theiles Annäherung an die eigenthümliche und normale Bildung des andern, z. B. die Bildung großer Anastomosen oder großer oberflächlicher Gefäße im Arteriensystem.

§. 69.

Die Untersuchung der innern Form oder Textur des Gefäßsystems zeigt es größtentheils aus mehreren Schichten zusammengesetzt. Von diesen ist die innere die wesentlichste, indem sie sich in seiner ganzen Ausbreitung findet, und von einem Hauptheile desselben zum andern in einem ununterbrochnen Zusammenhange steht. Diese Membran ist sehr dünn, weißlich, mehr oder weniger durchsichtig, einförmig, ohne Spur von Fasern, zeigt aber nicht bloß in den verschiedenen Theilen des Systems, sondern selbst in den verschiedenen Gegenden desselben Haupttheiles bedeutende Verschiedenheiten in Hinsicht auf Dicke, Ausdehnbarkeit und Festigkeit. An die äußere und innere Fläche der darauf folgenden Schicht ist sie ziemlich locker geheftet und immer leicht als ein für sich bestehendes Organ darzustellen. Diese Haut scheint unter allen Systemen mit dem serösen die größte Aehnlichkeit zu haben, und macht vielleicht den Uebergang von ihm zu dem Schleimsystem.

Sondert sie ab? Man findet bei Leichen eine schmierige Flüssigkeit in den Gefäßen, auch wenn sie kein Blut enthalten, z. B. in den Arterien. Allein diese kann sehr wohl Blutwasser seyn oder von Durchschwitzen nach dem Tode herrühren, wenn man auch nicht mit Bichat[1]), welcher die innere Haut nur als eine Oberhaut und Schutzmittel der Gefäße gegen das Blut ansieht, die Verwachsung der Gefäße, durch welche kein Blut fließt, als Grund gegen die Meinung, daß diese Flüssigkeit eine Produkt der Lebensthätigkeit der Arterien seyn könne, ansehen will, indem sie ja, nach dem Beispiel der serösen Häute, sehr gut das Vehikel der Verwachsung seyn könnte, und ja auch Schleimhäute verwachsen. An mehrern Stellen bildet sie in die Höhle des Gefäßes hängende Verdopplungen, Klappen (Valvulae), welche im Allgemeinen eine halbmondförmige Gestalt haben, mit dem einen Rande festsitzen, mit dem andern frei und immer so angeordnet sind, daß sie den Rückfall des Blutes hindern, wenn es durch irgend einen Umstand in seinem regelmäßigen Laufe gestört wird, indem sie durch das zurückfallende Blut von den Gefäßwänden entfernt, in die Höhle und gegen einander getrieben, durch das ungehindert fortströmende Blut dagegen an die Wände des Gefäßes gedrückt werden. Meistentheils finden sich mehrere Klappen an einer Stelle, wodurch offenbar im erstern Falle der Rückweg am vollkommensten verschlossen, im letztern der Fortgang am wenigsten erschwert wird. Dem ganzen Gefäßsystem eigen ist nur eine, auf diese innere Membran nach außen folgende Schicht, die Zellhaut (Tunica cellulosa, nervea) der Gefäße, zwischen welche aber und

1) Anat. gén. I. 2. p. 291.

und die innere in dem ganzen Arteriensysteme und den größern Venen eine mittlere, die Faserhaut (Tunica fibrosa, muscularis, carnea) geschoben ist. Jene Zellhaut geht allmählich in das zwischen allen Organen verbreitete Schleimgewebe über, und ist in der That nur ein dichteres und festeres Schleimgewebe, welches aber einen solchen Grad von Festigkeit hat, daß es einen, von dem übrigen Schleimgewebe verschiednen Cylinder bildet, und, da es eben so bestimmt von der Faserhaut abgegränzt ist, wirklich als eine eigne und dem Gefäßsystem zugehörige Membran anzusehen ist.

Scarpa [1]) hat zwar den Satz aufgestellt, daß die Zellhaut der Gefäße nicht als eigenthümliche Haut derselben angesehen werden könne, sondern nur eine von außen hinzutretende Hülle sey, welche die Gefäße in ihrer Lage erhalte und mit den benachbarten Theilen verbinde, und eine bloße Fortsetzung des weichen und dehnbaren Schleimgewebes der letztern, allein ich glaube sie mit Recht zu den eigenthümlichen Häuten der Gefäße zu zählen, indem sie mit der Faserhaut derselben enger verbunden ist als mit dem benachbarten Schleimgewebe und von demselben deutlich abgesetzt erscheint. Ueberall findet man die Gefäße in ihrem ganzen Umfange von dieser filzähnlichen Schicht umgeben, die mit der Faserhaut durch eine eigne dünne Lage lockern Schleimgewebes verbunden, und deutlich von dem übrigen Schleimgewebe, welches sich zwischen den Organen befindet, getrennt ist. Schneidet man eine Pulsader entzwey, und nimmt sich in Acht, in einem Theile ihres Umfanges mehr als die Faser-

 haut

1) Ueber die Pulsadergeschwülste. Uebers. von Harles. Zürich 1808. S. 49 ff.

haut zu durchschneiden, so kann man die weißliche, dichte Zellhaut mit dem obern und untern Ende der Arterie als eine fortlaufende Membran in die Höhe heben und leicht durch den Scalpellstiel von dem darunter befindlichen Zellgewebe als eine glatte Haut trennen.

Diese äußerste Haut erhält größtentheils die Biegungen der Gefäße, indem diese verschwinden, sobald man sie durchschneidet. In ihr findet sich weder Fett, noch ist sie der Sitz seröser Flüssigkeit. Sie dringt nicht nach innen, zwischen die übrigen Häute.

§. 70.

Das Gefäßsystem enthält die gemeinsame Nahrungsflüssigkeit aller Organe; allein seine eigne Substanz wird vermittelst eigner Gefäße (Vasa vasorum) erneuert, die sich in ihr verbreiten. Dies gilt nicht bloß für die Theile des Gefäßsystems, welche eine unvollkommene Nahrungsflüssigkeit führen, sondern für alle. Sie entstehen von den benachbarten Gefäßen, selten oder nie unmittelbar aus der Arterie, auf welcher sie sich verbreiten, selbst, und verzweigen und vereinigen sich in der Zellhäut, ehe sie an die innere treten. Die Faserhaut wird beinahe allein mit Zweigen von ihnen versehen; wenigstens erhält die innere deren sehr wenig. Die Arterien und Venen begleiten einander. Die Anwesenheit einsaugender Gefäße ist nicht erwiesen, allein höchst wahrscheinlich, wenn gleich bei Versuchen Blut in einer doppelt unterbundnen Gefäßstelle nicht vermindert gefunden wurde [1]), indem dies nur beweist, daß sich ihre Thätigkeit nicht bis in die Höhle der Gefäße erstreckt.

§. 71.

---

1) Bichat a. a. O. S. 301.

§. 71.

Die Gefäße erhalten keine sehr beträchtliche Menge von Nerven. Sie bilden zum Theil Netze um dieselben. Das organische Nervensystem versieht zwar einen großen Theil, allein nicht das ganze Gefäßsystem mit Zweigen, indem die Gefäße der Gliedmaßen von animalischen Nerven angegangen werden.

§. 72.

Die feinsten Zweige der Blutgefäße erhalten den Namen Haargefäße (Vasa capillaria). Hieher gehören sowohl die letzten Endigungen der Pulsadern, als die feinsten Anfänge der Blutadern. Sind sie als ein eignes, von diesen verschiednes Gefäßsystem anzusehen, in welchem sich die Pulsadern endigen, und aus welchem die Blutadern, außer ihnen aber die aushauchenden und absondernden Gefäße, von welchen die erstern mehr oder weniger nur einzelne Bestandtheile des Blutes, diese von demselben verschiedne eigne Flüssigkeiten enthalten, entspringen? Neuerlich hat dies besonders Bichat[1]) gethan und man hat sogar das Haargefäßsystem auch der Form noch insofern als ein Zwischensystem zwischen den Puls- und Blutadern angesehen, als sich die feinsten Pulsaderzweige mit den feinen Anfängen dieses Systemes verbänden, diese zu Stämmchen zusammenträten, welche sich wieder verzweigten, um in die Anfänge der Venen überzugehen, so daß also das Haargefäßsystem die Gestalt des Portadersystems hätte[2]); allein unstreitig ist wohl diese Bestimmung der Form des Haargefäßsystems durchaus auf keine zuver-

1) A. a. O. S. 438—548. Systêmes capillaires.

2) Autenrieths Physiologie. Bd. 2. S. 138.

zuverläßigen Beobachtungen gegründet, indem auch die feinsten Einspritzungen überall nur eine doppelte, nirgends diese vierfache Verzweigung nachweisen und Bichat hat unstreitig das Haargefäßsystem von den Puls- und Blutadern zu streng gesondert und die Gränzen des Haargefäßsystems zu weit ausgedehnt, wenn er sagt, daß in ihm die Ernährung der Organe geschehe. Die Ernährung muß nothwendig außer der Höhle des Gefäßsystems vor sich gehen, wird nur durch den Austritt der Nahrungssubstanz aus demselben möglich. Man kann daher auch nicht unter dieser Ansicht den organischen Körper als eine bloße Sammlung von Gefäßen ansehen [1]).

§. 73.

Indessen unterscheiden sich die feinsten Gefäßverzweigungen durch mehrere Bedingungen von den größern Abtheilungen des Gefäßsystems, namentlich:

1) Durch die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit. Sie enthalten nicht, wie jene, überall Blut, sondern auch von ihm verschiedne ungefärbte Flüssigkeiten, namentlich Blutwasser.

2) Die Bewegung der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten steht weit weniger streng unter dem Einflusse des Herzens. Belege hiezu sind a) der größtentheils auf diese Weise zu erklärende Mangel des Pulses im Venensystem; b) die eigenmächtige Erhöhung der Thätigkeit dieser Gefäße bei der Entzündung, welche vorzüglich in ihnen ihren Sitz hat, und welche in den großen Gefäßen wenigstens weit seltner eintritt; c) ge-

1) Bichat. A. a. O. S. 471.

c) gewissermaßen auch die Unabhängigkeit der Absonderungen von der Thätigkeit des Herzens, sofern diese an der Gränze dieses Systems geschehen.

§. 74.

Nicht überall reichen die feinsten Gefäßverzweigungen, oder die Haargefäße gleich weit, nicht überall ist das Verhältniß zwischen dem Blute und der von demselben verschiedenen Flüssigkeiten in ihnen dasselbe. In den Knorpeln, den meisten fibrösen Organen, der Oberhaut, den Näg ln, Haaren gelingt es nur höchst selten sehr feine Gefäße zu zeigen, und auch diese enthalten im normalen Zustande nie rothes Blut. Die Knochen, die Haut, die Drüsen, die Wände der Gefäße, die serösen Häute, einige fibröse Organe erhalten Haargefäße, die theils Blut, theils ungefärbte Flüssigkeiten aufnehmen. Daher werden durch einigermaßen glückliche Injectionen, durch zufällige Umstände auch im Leben, so durch Einwirkung von Reizen, durch Krankheiten u. s. w. Theile die auf dem ersten Anblick ganz gefäßlos schienen, plötzlich mit einem Netze von Gefäßen bedeckt. In andern Organen, z. B. den Muskeln, scheinen die Haargefäße nur rothes Blut zu führen; doch muß man hier bemerken, daß auch hier die färbende Substanz sich außer den Gefäßen befindet.

Uebrigens ist nirgends das Verhältniß zwischen dem Blute und den ungefärbten Flüssigkeiten immer dasselbe. Dies beweisen schon die angeführten Beispiele vom Eintritt des Blutes in Stellen die gewöhnlich ungefärbt sind. Eben so wenig giebt die Injection gefärbter Flüssigkeiten einen richtigen Maaßstab für die Gränzen des Blutes in den Haargefäßen ab, indem durch glückliche Injectionen, durch Anfüllung ihrer

klein-

kleinsten Gefäße, selbst solche Theile stark gefärbt werden, welche es, wie z. B. die serösen Häute, im Leben wenig oder gar nicht sind.

§. 75.

Das Gefäßsystem enthält die gemeinsame Nahrungsflüssigkeit, führt sie allen Organen zu und schöpft sie aus allen. Wie gelangt diese aus seiner Höhle, wie in dieselbe? Zuerst kann man bemerken, daß sowohl der Ein- als Austritt höchst wahrscheinlich nur in den feinsten Verzweigungen des Gefäßsystems geschieht, schon deshalb, weil alle Gefäße wieder mit kleinern blutführenden Gefäßen, die sich in ihren Wänden verbreiten, versehen sind, die Gefäße sich überall so äußerst fein verzweigen und gar keine haltbaren Gründe für die entgegengesetzte Meinung vorhanden sind.

Wie aber gelangen die Flüssigkeiten aus den feinsten Verzweigungen und in dieselben? Sind die Pulsadern an ihren Endigungen, die einsaugenden Gefäße an ihren Anfängen offen oder verschlossen? Die genauesten Untersuchungen haben in den feinsten Gefäßen eben so wenig als in den größten, weder in ihren Wänden Lücken, noch an ihren Endigungen deutlich wahrnehmbare offne Mündungen gezeigt und es ist daher nicht mit Bestimmtheit erwiesen, daß die feinsten Zweige des Gefäßsystems geöffnet sind, wenn es gleich höchst wahrscheinlich ist, daß dergleichen bestimmte und immer vorhandene, nur, nach der verschiedenen Stimmung ihrer Lebensthätigkeit verschiedentlich weite Mündungen wirklich vorhanden sind. Wenigstens müssen offenbar zu der Zeit wo Flüssigkeiten ein- und austreten, diese Lücken vorhanden seyn. Dies aber geschieht fortwährend und es läßt sich auf keine Weise darthun, daß

in

in undenkbar kleinen Zeiträumen die Substanz an der Gränze des Gefäßsystems sich abwechselnd wieder erzeugt und verschwindet.

§. 76.

Noch unwahrscheinlicher ist es, daß die verschiednen Abtheilungen des Gefäßsystems abermals überall geschlossene Höhlen bilden, welche nicht durch offne Wege mit einander zusammenhängen. Daß die einsaugenden Gefaße nur ein Anhang des Venensystems sind, und durch einige weite Stämme sich mit demselben einmünden, ist schon (§. 60.) angegeben, und es kann hierüber kein Zweifel Statt finden: weniger gewiß ist es dagegen für die an beiden Enden auf das feinste verzweigten Puls- und Blutadern. Indessen wird die Meinung, daß kein unmittelbarer Uebergang von den Pulsadern in die Blutadern vorhanden sey, sondern das Blut zwischen beiden in die Substanz der Organe oder in eigne Zellen ergossen werde, oder das arterielle Blut sich an den Enden der Pulsaderzweige in die Substanz der Organe auflöse und das Venenblut eben so hier neu entstehe, wenigstens sehr unwahrscheinlich gemacht 1) durch die Leichtigkeit des Ueberganges selbst grober, nur hinlänglich erwärmter und deshalb flüssigerer Massen aus den Arterien in die Venen eines gleichfalls hinlänglich erwärmten Theiles.

2) Die mikroskopische Beobachtung besonders durchsichtiger Theile lebender Thiere, z. B. der Kiemen der Salamander, des Gekröses und der Schwimmhäute der Frösche, des Schwanzes der Fische u. s. w. wo man die ununterbrochne Fortsetzung der Pulsadern in die Blutadern sehr deutlich sieht.

3) Bei eben diesen durchsichtigen Theilen sieht man nach glücklichen Injectionen unter dem Mikroskop haufig dasselbe.

Immer

Immer aber sind diese Anastomosen nur sehr eng, lassen nur eines oder sehr wenig Blutkügelchen durch, und die von manchen Anatomen angenommenen Einmündungen größerer Arterien- und Venenzweige, z. B. der Saamenarterien und Venen [1]) sind längst widerlegt [2]). Nur an einer Stelle fließen die Systeme des rothen und schwarzen Blutes durch größere Zweige, allein auf eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Weise in einander über, in den Lungen, wo sich zwischen den Lungenpulsadern und den Luftröhrengefäßen große Verbindungsäste finden; allein dies sind vielmehr Anastomosen zwischen Gefäßen derselben Art, indem die etwas feineren Zweige der Lungenpulsadern rothes Blut führen.

Der Uebergang der Pulsadern in die Blutadern geschieht nicht nur in Hinsicht auf die Weite der Gefäße, sondern auch auf andre Bedingungen, nicht überall genau auf dieselbe Weise. Bisweilen biegt sich die Arterie bloß gegen sich selbst um, und wird dadurch Vene. Bisweilen gehen aus der erstern kleine Zweige ab, welche sich in die neben ihr laufende Vene senken. Höchst wahrscheinlich aber geschieht hier die Vereinigung in der Mitte eines solchen kleinen Zwischenzweiges, dessen eine Hälfte daher arteriell, die andere venös ist.

§. 77.

Das Verhältniß der Gefäße zu den Organen kann in mehrern Hinsichten betrachtet werden, vorzüglich 1) in Hinsicht auf die Menge der Nahrungsflüssigkeit, welche

---

1) Lealis Lealis de partibus semen conf. L. B. 1707.

2) G. Martin reflections and observations on the seminal blood-vessels. In med. essays and observations of Edinb. Vol. V. No. 19.

welche dadurch zu und von den Organen gelangt also auf die, unter übrigens gleichen Umständen größere oder geringere Weite; 2) auf die Zahl der Gefäße; 3) auf die Richtung; 4) auf die Verzweigung und das Zusammenmünden; 5) auf die Stelle des Ursprungs; 6) auf die Länge der Gefäße.

§. 78.

1) Gefäßreichthum und Menge der Nahrungsflüssigkeit ist nicht gleichbedeutend, indem ein Organ das reich an engen Gefäßen ist, wie z. B. die Knochen, doch keine große Menge von Nahrungsflüssigkeit erhalten kann. Die im Verhältniß zur Größe des Organs weitesten Gefäße erhalten die Absonderungsorgane aller Art, etwas weniger die Muskeln und das Nervensystem, weit weniger die Knochen, am wenigsten die faserigen Organe und die Knorpel. Die Oberhaut, der Zahnschmelz, die Schafhaut, die Spinnwebenhaut sind, wenigstens beim Menschen, ganz gefäßlos.

2) Gewöhnlich begeben sich mehrere Gefäße zu einem Organ. Nicht nur erhalten unpaare, aber aus zwei mehr oder weniger in der Mittellinie verschmolznen Hälften gebildete Organe, wie das Gehirn, die Nasenhöhle, die Schilddrüse, der Kehlkopf, der Magen, die Leber, die Gebärmutter, die Harnblase, die Ruthe ein rechtes und ein linkes gleichnamiges Gefäß, sondern jeder Theil, ohne Rücksicht auf Größe und Wichtigkeit, erhält an mehr als einer Stelle Gefäße, die oft an weit entlegenen Gegenden des Systems entspringen und an und in ihm gewöhnlich zusammenmünden. So geht zum Gehirn auf

jeder Seite die innere Kopfpulsader und die Wirbelpulsader, die unter einander und mit den gleichnamigen der entgegengesetzten Seite im Gefäßkranze des Gehirns zusammenfließen. Zum Rückenmark treten außer der vordern und hintern Pulsader durch die Zwischenwirbellöcher eine Menge von Arterien aus der absteigenden Aorte. Die Schilddrüse erhält auf jeder Seite eine obere und eine untere Arterie, die sich auf dieselbe Weise mit den gleichnamigen und unter einander verbinden. Eben so begeben sich zum Magen vier, den Därmen zwei, der Gebärmutter vier Arterien und eben so viel Venen treten von ihnen ab. Die Nieren erhalten fast öfter zwei und mehrere Arterien als eine, die Nebennieren eine zahllose Menge. Es giebt keinen Muskel, keinen Knochen, der nicht an mehreren Punkten seines Umfangs Gefäße erhielte. Wenn auch bei manchen Organen z. B. dem Auge, sich nur ein Gefäßstamm, die Augenpulsader, zu finden scheint, so wird durch zahlreiche Anastomosen in der That dasselbe Verhältniß herbeigeführt. Nur selten hat ein Gefäß über die übrigen so das Uebergewicht, daß das entgegengesetzte Gesetz: „dem zu Folge zu jedem wichtigen Organe nur ein Hauptgefäß gelangt" [1]) angenommen werden könnte.

3) Es ist schon angegeben, daß im Allgemeinen die Gefäße ziemlich gerade verlaufen. Wo sich Abweichungen von diesem Gesetz finden, steht gewundner Verlauf entweder mit der großen Veränderlichkeit der Größe und der Gestalt in Beziehung, wie bei hohlen Organen, und ist mithin nicht beständig; oder mit andern unbekannten Bedingungen, wo er dann, wie beim Gehirn, beständig ist.

4) Nie

1) Walther's Physiol. Bd. 2. S. 55.

4) Nie tritt ein Gefäß zu oder von einem Organe ohne sich vorher mehr oder weniger bedeutend zu verzweigen. So verhält es sich beim Gehirn, dem Auge, der Zunge, allen Absonderungsorganen, den Muskeln. Gewöhnlich geschieht diese Verzweigung in der Nähe desselben, doch bisweilen auch in größerer Entfernung. Ein Beispiel hiervon geben die Muskeln. Nicht immer findet sich hier immer dieselbe Bildung, und die Verlängerung der Zweige macht, wie es z. B. bei den Nieren sehr deutlich ist, den Uebergang zur Vervielfachung der Gefäßstämme. Diese Zweige münden gewöhnlich zusammen. Die Verschiedenheiten in Hinsicht auf Zahl und Größe der Zusammenmündungen sind schon oben angegeben.

5) Die Stelle des Ursprungs ist, wie sich schon aus §. 68. ergiebt, durchaus nicht dieselbe und es ist sowohl für die Bedeutung und Entwicklung eines Organs als seine Function völlig gleichgültig, von welcher Stelle seine Gefäße entspringen, ob unmittelbar aus der Aorte oder Hohlvene oder aus untergeordneten Stämmen. So entspringt die linke Wirbelpulsader oft aus dem Aortenbogen, die untere Schilddrüsenpulsader bietet dieselbe Abweichung dar, oder verändert auf die verschiedenste Weise ihren Ursprung, die Nierenarterie entspringt bisweilen aus der gemeinschaftlichen Hüftpulsader, selbst aus der Beckenpulsader, die drei Aeste der Eingeweidepulsader bisweilen unmittelbar aus der Aorte, bisweilen verschmilzt ihr Stamm mit der obern Gekröspulsader zu einem u. s. w. Alles Beweise, daß keinesweges „die Bedeutung und individuelle Bildung eines Organs unmöglich um so höher

gesteigert seyn kann, je mehr seine Gefäße Gefäße der zweiten Ordnung sind [1])."

6) Gewöhnlich ist der Ursprung der Gefäße nicht weit von der Stelle ihrer Einsenkung entfernt und selten verläuft ein Gefäß in einer etwas bedeutenden Strecke ohne den Theilen, vor welchen es vorbeigeht, Zweige abzugeben. Wo das Gegentheil, wie z. B. bei den Ovarien, Hoden, dem Gehirn Statt findet, ist der Widerspruch nur scheinbar und erklärt sich leicht aus dem ursprünglichen Ortsverhältniß derselben, indem die Hoden und Ovarien dicht bei der Stelle, an welcher die Saamenarterien entspringen, gebildet wurden, und auch das Gehirn anfänglich, wegen Kürze des Halses, dicht auf der Ursprungsstelle seiner Gefäße auflag.

§. 79.

Ueber die Thätigkeitsäußerungen des Gefäßsystems läßt sich wenig Allgemeines sagen, da sie in den verschiedenen Abschnitten desselben so verschieden sind, als der Bau derselben. Man kann nur bemerken, daß es in einem gewissen Grade elastisch, ausdehnbar und der Zusammenziehung fähig, und im gesunden Zustande unempfindlich ist. Ob außerdem das Gefäßsystem belebter Zusammenziehungen fähig, irritabel sey, ist noch jetzt Gegenstand des Streites. Das Herz und die einsaugenden Gefäße besitzen sie unbezweifelt; über die Arterien und Venen aber widersprechen einander die Beobachtungen und aus denselben gezogenen Schlüsse. Haller sahe auf Anwendung von Reizmitteln, die Hohlvenenstämme ausgenommen, nie Zusammenziehungen entstehen, wenn er gleich deshalb nicht geradezu den

Arte-

1) Walther a. a. O. S. 54.

Arterien die Irritabilität abspricht [1]). Am besten wird dieser Gegenstand bei den einzelnen Theilen des Gefäßsystems abgehandelt werden, indem nicht alle dieselben Bedingungen darbieten.

Von der regelwidrigen Entstehung von Gefäßen, so wie von den Reproductionsphänomenen derselben werde ich unten bei der Lehre vom Gefäßsystem im krankhaften Zustande handeln.

§. 80.

Das Gefäßsystem ist, vorzüglich wegen seiner sehr zusammengesetzten Form, sofern es aus mehreren, ganz von einander verschiednen Abtheilungen besteht, in den verschiednen Lebensperioden bedeutend von sich selbst verschieden. Hauptpunkte in seiner Entwickelungsgeschichte sind: 1) die Untersuchung, ob und welche Theile desselben früher als andere entstehen; 2) die Ausmittelung der Art der ersten Entstehung; 3) der zwischen den Systemen des rothen und schwarzen Blutes und des kleinen und großen Kreislaufes in den verschiednen Lebensperioden Statt findenden Verhältnisse; 4) des Verhältnisses der Gefäße in Hinsicht auf Menge und Capacität in den verschiednen Lebensperioden.

§. 81.

1) Ueber die Priorität der Entstehung eines Theiles des Gefäßsystems fehlen zwar beim Menschen und selbst bei den

1) Mém. sur la nature sensible et irrit. des parties. à Lausanne 1756. Sect. XI. De part. c. h. praec. fabr. T. I. p. 140. 236.

Säugthieren genaue Untersuchungen, indessen kann man mit ziemlicher Gewißheit annehmen, daß die Blutadern früher als die Pulsadern, und namentlich die Blutadern eines gewissen Theiles, der Nabelblase, am frühesten entstehen, indem es bei den Vögeln erwiesen ist, daß die Dotterblutadern und namentlich die Nabelgekrösvenen unter allen Gefäßen am frühesten entstehen, die Nabelblase beim Menschen aber in jeder Hinsicht genau dem Dotter der Vögel entspricht [1]).

Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, daß im Körper des Embryo selbst, vielleicht früher, wenigstens gleichzeitig mit dieser Blutader, der Hauptstamm des Pulsadersystems, die Aorte, entsteht. Diese Vermuthung wird theils durch die Anordnung des Gefäßsystems von kopflosen Mißgeburten, theils durch die Art, wie sich das Gefäßsystem in der Thierreihe bildet, wahrscheinlich. Es bildet sich nach dieser Ansicht zuerst ein langer Kanal an der vordern Fläche der Wirbelsäule, der sich an seinem obern und untern Ende verzweigt und oben an der Stelle, die nachher zum Herzen wird, mit der Pfortader

1) Ich trage kein Bedenken, diesen Satz aufzustellen, ungeachtet noch ganz kürzlich der berühmte Osiander (Götting. Anz. 1814. St. 163. S. 1627) die Nabelblase für einen krankhaften abnormen Zustand erklärt hat, indem sie sich nie bei wohlgebildeten, wohl aber bei monströsen Embryonen finde, weil ich sie bis jetzt bei jedem Embryo aus der Periode, wo sie noch nicht verschwunden ist, sobald ich ihn mit Sorgfalt untersuchte, gefunden habe, und alle diese Embryonen wohlgebildet waren. Daß die Gestalt des Embryo durchaus keinen Einfluß auf ihre Existenz habe, beweisen die Beobachtungen der besten Anatomen, wovon ich nur Albin, Hunter, Wrisberg, Blumenbach nenne, die sie mit völliger Normalität desselben fanden.

aber zusammenfließt, nachdem er vielleicht früher nur durch seine Zweige mit ihr communicirt hatte [1]).

2) Ueber die Art der Entstehung dieser Gefäße lehrt die Beobachtung am bebrüteten Hühnchen, welche hier gleichfalls füglich benutzt werden kann, folgendes. Es bilden sich in der Dotterhaut, in einiger Entfernung vom Embryo, umgränzte rundliche Einrisse in der anfänglich homogenen Substanz, die sich mit einer flüssigeren Masse anfüllen. Diese Einrisse sind anfänglich völlig von einander getrennt und erscheinen als Inseln in der übrigen Masse. Allmählig aber bilden sich neue Lücken in der Substanz der Dotterhaut, wodurch die Inseln unter einander verbunden werden, und so entsteht ein vielfach verzweigtes Gefäßnetz, welches bald statt der dünnern Flüssigkeit wahres Blut enthält. Dieses Gefäßnetz ist der Anfang der Nabelgekrösvene. Der zuerst gebildete Theil derselben ist auch nicht etwa ihr Stamm, sondern ihre letzten Enden, die sich erst allmählig zu Aesten, darauf zu ihrem Stamme vereinigen. Anfangs fehlen die Wände der Gefäße, als eigne, von der übrigen Substanz verschiedne Theile ganz, und die Gefäße sind bloß Lücken und Wege in dieser. Allmählig erst häuft sich diese in ihrem Umfange stärker an und so entstehen die Wände. Die Structur dieser Wände entwickelt sich nur sehr allmählig.

3) Von der auf diese Art entstandnen Nabelgekrösvene aus geschieht die Bildung des Gefäßsystems, nach gleichfalls hier nothwendig zu benutzenden Resultaten aus der Bildungsgeschichte des Vogels zu schließen, im Allgemeinen folgender-

1) Ich stelle dies bloß als wahrscheinliche Vermuthung auf, was ich ausdrücklich bemerke, um keine Mißverständnisse zu veranlassen.

gendergestalt. Sie schlägt sich nach oben, windet und erweitert sich an der vordern Fläche des Embryokörpers zum Herzen. Aus diesem entspringt der Stamm der Körperarterien, welche das Blut zu den Organen führen und nach diesen erst entstehen die sie begleitenden Venen. Nun entsteht auch die Nabelgekrösarterie. Ob sich die Nabelvenen, wie die Nabelgekrösvenen, früher als die Nabelarterien bilden, oder umgekehrt, ist noch nicht bestimmt; doch ist das erstere wahrscheinlicher.

Näher betrachtet, ist der Gang der Bildung dieser. Das Gefäß, in welches sich die Nabelgekrösvene einsenkt, richtiger umwandelt, ist die Pfortader. Diese, in spätern Perioden nur in das allgemeine Körpervenensystem eingeschoben, bildet jetzt den Hauptstamm, der sich nach oben in das Herz umwandelt. Dies erscheint zuerst in Gestalt eines freiliegenden Halbringes. Der erstgebildete Theil ist die linke Kammer. Dieser zunächst entsteht der Stamm der Aorte als eine beträchtliche Erweiterung. Etwas später erweitert sich das obere Ende der Vene und schnürt sich von dem Stamme der Vene ab, es bildet sich der Vorhof. Diese drei Blasen sind anfänglich durch verhältnißmäßig lange verengte Stellen von einander abgesondert, von welchen die zwischen der Kammer und dem Vorhofe befindliche der Vorhofskanal (Canalis auricularis) heißt. Diese verschwinden indessen bald und die drei Blasen rücken daher nahe an einander. Alle später gedoppelten Theile sind also jetzt noch einfach.

Zugleich vervollkommnet sich jetzt auch die Anordnung des übrigen Gefäßsystems. Die Pfortader fließt mit der Nabelvene zusammen und verzweigt sich mit dieser in der Leber. Das in ihnen verlaufende Blut geht daher erst auf diesem

Umwege

Umwege durch die Lebervenen zum Herzen. Indessen bleibt das ganze Fötusleben hindurch eine Spur der früheren Anordnung der höhern Bedeutung der Pfortader in dem venösen Gange (Ductus venosus), der von der Vereinigung der Nabelvene und Pfortader aus an der untern Fläche der Leber zur untern Hohlvene verläuft und daher einen Theil ihres Blutes unmittelbar in diese führt, ja bisweilen erhält sich sogar die früheste Bildung das ganze Leben hindurch und die Pfortader geht mit ihrem ganzen Stamme unmittelbar in die untere Hohlvene. Fortwährend bildet sich auch das Herz weiter aus.

Unter allen Theilen desselben wird zuerst der Vorhof doppelt, indem eine unvollkommne Scheidewand vom Umfange aus in seine Höhle wächst, so daß anfangs die beiden Hälften durch eine sehr weite Oeffnung zusammenhängen. Der Vorhofskanal und der gemeinschaftliche Stamm der Körpervenen, der Nabelvene und der Pfortader senken sich an der Stelle dieser Scheidewand in den Vorhof. Das Doppeltwerden der Kammer geschieht nicht auf dieselbe Weise, sondern durch Aussprossen, durch Verlängerung der zuerst vorhandnen an ihrem obern Ende. Hier erscheint zuerst die rechte Kammer als ein kleiner Höcker, der allmählig gegen die Spitze des Herzens sich verlängert und nicht bloß bei seinem ersten Entstehen, sondern noch etwas später mit der linken Kammer einmündet. Diese Einmündungsstelle befindet sich am obern Ende beider Kammern, indem bloß hier die anfangs allein vorhandne linke Höhle sich verlängert. Daher entsteht anfangs die Aorte aus beiden Kammern zugleich. Am spätesten erscheint die Lungenarterie als ein eigner Stamm, der indessen auch vorher im Verlauf der Aorte schon angedeutet war.

Diese nämlich spaltet sich, einfach entsprungen, anfangs in einiger Entfernung vom Herzen in wenigstens zwei Aeste, welche sich zur Bildung ihres absteigenden Theiles indessen bald wieder vereinigen. Allmählig rückt, so wie die Aorte mit der Kammer mehr verschmilzt, diese Theilungsstelle tiefer herab und, indem zugleich der eine der beiden Aeste sich von dem andern durch Vervollständigung der gegen einander gewandten Theile ihres Umfangs abschnürt, entsteht die Lungenarterie als ein eigner Stamm. So wie aber alle Herzhöhlen jetzt noch zusammenfließen, so setzt sich die Lungenarterie nicht bloß anfänglich, sondern noch das ganze Fötusleben hindurch, in die Aorte fort und bildet eine zweite Wurzel derselben. Da sie sich aber zugleich in die beiden Aeste für die Lungen spaltet, so erhält die eigentliche Fortsetzung ihres Stammes, welche sich zwischen der Theilungsstelle in die Lungenäste und der Insertion in die Aorte befindet, die besondere Benennung des arteriösen oder Pulsaderganges, auch des Botallischen Ganges (Ductus arteriosus s. Botalli).

Das Gefäßsystem besteht also anfänglich aus wenigern Theilen als späterhin. In spätern Fötusperioden findet sich im Gegentheil sogar eine größere Anzahl von Theilen, die bald nach der Geburt verschwinden. Anfangs ist nur ein Kreislauf vorhanden, auch nachdem sich aber die verschiednen Systeme gebildet haben, ist doch die Scheidung des rothen und schwarzen Blutsystems noch nicht vollständig vorhanden. Von den später verschwindenden, überzähligen Theilen sind mehrere Ueberbleibsel der einfachsten Bildung, wo die Zahl der Theile geringer als im vollkommnen Zustande war: alle stehen mit dem Verhältniß des Fötus gegen die äußere Welt in Beziehung. Die ganze Anordnung des Gefäßsystems veranlaßt

anlaßt einen, vom vollkommnen durchaus und vorzüglich insofern abweichenden Kreislauf, als nicht alle Organe Blut aus derselben Quelle erhalten, der kleine und große Kreislauf nicht völlig von einander getrennt sind. Die untere Hohlvene senkt sich nämlich das ganze Fötusleben hindurch mehr in den linken als den rechten Vorhof und führt daher das Blut der Nabel- und der Nabelgekrösvene, vermischt mit dem Blute der untern Körperhälfte, unmittelbar in diesen. Von hier aus gelangt es, mit dem durch die Lungenvenen in ihn strömenden Blute vermischt, in die linke Kammer; aus dieser durch die Aorte in die Kopf- und Schlüsselpulsadern. Ein Theil wendet sich nach unten. Von jenen Organen fließt das Blut durch die Hals- und Schlüsselvenen zum rechten Vorhof zurück. Aus diesem gelangt es, anfangs allein, später, wenn die Oeffnung der untern Hohlvene weiter in den vordern Vorhof rückt, mit einigem Blute der letztern vermischt, in die rechte Kammer. Diese stößt es durch die Lungenarterie theils in die Lungen, theils, mittelst des arteriösen Ganges, in die absteigende Aorte, worin es, mit dem aus dem Stamm der Aorte tretenden vermischt, zu der größern untern Körperhälfte gelangt. Die absteigende Aorte läuft an ihrem untern Ende in zwei große Stämme, die Nabelarterien, aus, welche im Nabelstrange sich zur Gefäßhaut des Eies, später vorzüglich zum Mutterkuchen begeben, und hier in die Anfänge der Nabelvene übergehen. Der Hals, Kopf und die Arme erhalten daher beständig beinahe alles Blut, welches von der Nachgeburt durch die Nabelvene zurückkehrt, jedoch mit dem aus den Lungen und der untern Körperhälfte zurückkehrenden Blute vermischt ist; alle übrigen Theile dagegen Blut, welches größtentheils schon in jenen gekreist hat und nur zu einem

kleinen

kleinen Theile mit dem in den rechten Vorhof tretenden und durch die Aorte nicht zu den obern Theilen des Körpers gehenden vereinigt ist. Ungeachtet das aus der Nachgeburt zurücktretende Blut nicht rein zu jenen Organen gelangt, so erhalten sie doch einen größern Antheil von demselben als diese.

Statt daß bei vollendeter Bildung des Gefäßsystems, nach der Geburt, das System des rothen und schwarzen Blutes völlig von einander geschieden sind, nur an ihren Gränzen, in den Lungen auf der einen Seite, den übrigen Organen auf der andern zusammenstoßen, in einander übergehen, kein Blutstropfen zu den Organen gelangen kann, ohne vorher die Lunge durchlaufen zu haben, mischt sich hier das Lungenvenenblut nur dem Blute bei, welches zu der obern Körperhälfte strömt und der arteriöse Gang führt vor den Lungen einen großen Theil des aus der rechten Kammer in die Lungenarterie tretenden Blutes vorbei, wie durch die Einsenkung der untern Hohlvene in den linken Vorhof fast alles Blut der untern Körperhälfte gleichfalls vor den Lungen vorbei unmittelbar in die Aorte geführt wird. Die Lunge erhält nur einen sehr geringen Antheil des in die rechte Kammer gelangenden Blutes. Der kleine Kreislauf ist daher nicht für sich bestehend, sondern nur ein Anhang des großen, indem die Lungenpulsadern aus einem Gefäß entstehen, das auch andern Theilen Blut zuführt und ihre Venen sich mit der untern Hohlvene, welche das Blut aus andern Theilen zurückführt, vereinigen. Der Pulsadergang erhält daher, sofern das Blut in ihm vor den Lungen vorbeigeführt wird, auch den Namen des **ableitenden Ganges**.

Diese

Diese Verschiedenheiten hängen vorzüglich mit der Unthätigkeit der Lungen zusammen, sofern nach der Geburt der kleine und große Kreislauf nur zum Behuf der in den Lungen mittelst der in sie tretenden Luft in dem Blute vorgehenden Veränderungen von einander getrennt sind. Höchst wahrscheinlich wird die Function der Lungen einigermaßen durch den Mutterkuchen ersetzt, und die Nabelarterien und Venen sind daher den Lungenarterien und Lungenvenen gleich zu setzen. Doch ist auch so der kleine, durch den Mutterkuchen vor sich gehende Kreislauf nicht von dem großen geschieden, indem die Nabelarterien aus der absteigenden Aorte entspringen, die Nabelvene sich mit der untern Hohlvene mittelbar und unmittelbar vereinigt und das vom Mutterkuchen kommende Blut außerdem sowohl im rechten als linken Vorhofe und an der Vereinigungsstelle der Aorte und Lungenarterie mit Blut vermischt, welches von den Organen des Körpers zurückkehrt. Nirgends kreist daher im Embryo das von dem Mutterkuchen und das von den übrigen Organen zurückkehrende Blut rein und theils daher, theils aber auch unstreitig von dem nur unvollkommnen Ersatze der Lungen durch den Mutterkuchen rührt der bei dem menschlichen und dem Säugthierembryo überhaupt Statt findende Mangel eines sinnlich wahrnehmbaren Unterschiedes zwischen arteriellem und venösem Blute.

4) Die Capacität des Gefäßsystems und die Menge der Gefäße in den verschiednen Lebensperioden betreffend, so gilt im Allgemeinen, daß, nachdem sich einmal Gefäße gebildet haben, in den frühern Lebensperioden überhaupt sowohl die Menge als der Durchmesser derselben im Einzelnen verhältnißmäßig größer ist als in spätern. Das Herz des Embryo ist unstreitig verhältnißmäßig zum übrigen Körper in dem

Maaße

Maaße größer als er seinem Entstehen näher ist. Wie ungeheuer sind allein die Ausbreitungen der Nabelgefäße! Dies gilt eben so sehr für die kleinern Gefäße. Diese, wie überhaupt das Gefäßsystem, lassen sich mit weit mehr Glück in jüngern Körpern anfüllen als in ältern, und in manchen Theilen nur in der zarten Jugend darstellen. Zwar giebt es früher einige gefäßlose Theile, an deren Stelle später andre treten, welche Gefäße erhalten, so Knorpel an der Stelle der Knochen; allein dieser Umstand verschwindet in Vergleich mit der ungeheuren Entwicklung von Gefäßen in allen übrigen Theilen. Dieser Gefäßreichthum steht mit dem größern Bedürfniß in Beziehung, sofern fortwährend den Organen neuer Nahrungsstoff zugeführt wird und ihre Masse sich vergrößert. Daher steht auch der Durchmesser der Gefäße mit der Größe der verschiednen Theile desselben Systems im geraden Verhältniß.

Vorzüglich aber gilt dies für die Pulsadern, weit weniger für die Venen, die kaum etwas weiter als in spätern Perioden und höchstens nur so weit als die Pulsadern sind.

Die Gefäße, sowohl Arterien als Venen, sind in der Jugend specifisch etwas leichter als im Alter, mithin in den spätern Lebensperioden etwas dichter; doch ist der Unterschied nicht sehr bedeutend, für die Arterien größer als für die Venen.

§. 82.

Als **Geschlechtsverschiedenheiten** kann man die ansehnlichere **Dicke** und **Stärke** des Gefäßsystems im männlichen Körper ansehen, welche sich durch alle Abtheilungen desselben ausspricht. Verschiedenheiten in den Ortsverhältnissen kommen nirgends vor.

§. 83.

B. Pulsadern. [1])

Die Pulsadern oder Schlagadern (Arteriae), unterscheiden sich von den Blutadern sowohl durch ihre äußere Form und Lage als durch Gewebe und Eigenschaften bedeutend.

Sie sind im Allgemeinen enger, weniger zahlreich, tiefer gelegen, verlaufen geschlängelter als die Blutadern. Immer ist bei ihnen der dem Herzen nähere Ast weiter als die Zweige, in welche er sich theilt. Der Durchmesser eines und desselben Gefäßes ist sehr beständig, wenn nicht Degeneration der Häute vorhanden ist. Sehr deutlich verläuft fast immer da, wo sich Arterien theilen, der größere Ast in der Richtung des Stammes. Anastomosen größerer Arterien sind selten und überhaupt sind die Anastomosen im Pulsadersystem seltner als im Venensystem. Doch sind sie weit häufiger als gewöhnlich ausgesagt wird, und keinesweges „als ein Zeichen der Unvollkommenheit der „arteriellen Gefäßbildung oder des Zurücksinkens auf die Ve„nenbildung [2])“ anzusehen, da sie dem Pulsadersystem eben sowohl im normalen Zustande zukommen als dem Venensystem. Im Gegentheil sind die Anastomosen im Arteriensystem so sehr entwickelt, daß selbst die größten Stämme unterbunden oder auf andre Weise verschlossen werden können und dennoch der

Blut=

1) Bassuel dissertation hydraulico-anatomique ou nouvel aspect de l'intérieur des artéres et de leur structure par rapport au cours du sang. In mém. prés. de mathém. et de physique. Vol I. à Paris 1750. p. 23—55.

2) Walther Phys. Th. 2. §. 399. S. 43.

Blutlauf durch die sich erweiternden Nebengefäße fortgesetzt wird. So lebte ein Hund, dem nach und nach die beiden Kopf-, Schenkel- und Armpulsadern unterbunden waren, bloß durch die erweiterten Nebengefäße [1]). Die Unterbindung nicht bloß der oberflächlichen Arm- und Schenkelpulsadern, sondern selbst der äußern [2]) und innern [3]) Hüftpulsadern und der gemeinschaftlichen Karotis [4]) wird jetzt im Vertrauen auf diese

---

1) Dissection of a limb on which the operation for popliteal aneurysma had been performed by Astley Cooper. Medico-chir. transact. of London. Vol. II. p. 259.

2) Case of femoral aneurysma reaching as high as Pouparts Ligament, cured by tying the external iliac artery. By John Abernethy. in Edinb. med. and ch. journ. vol. III. p. 46. Case of inguinal aneurism cured by tying the external iliac artery. By W. Goodlad. Ebendas. vol. VIII. no. 29. p. 32. An account of the anastomosis of the arteries at the groin. by A. Cooper in med. chir. transact. vol. IV. p. 425 ff. in mehrern Fällen.

3) A case of aneurysm of the glutaeal artery cured by tying the internal iliac. By Stevens. in med. ch. tr. vol. V. p. 422.

4) A. Cooper a case of aneurysm of the carotid artery in med. chir. transact. of London vol. I. no. I. und second case of carotid aneurysm. Ebendas. no. XVII. Case of aneurysm from a wound in which the left carotid artery was tied. By A. Macaulay. in Edinb. journ. Vol. X. no. 38. p. 178. A case of aneurysma by anastomosis in the orbit cured by the ligature of the common carotid artery. Med. ch. transact. vol. II. no. I. Post in London medical repository. 1814. Vol. 2. p. 435. — Uebrigens hatte schon Valsalva bei Hunden ohne Nachtheil beide Karotiden unterbunden. (Morgagni Ep. an. med. XIII. a. 30.) Baillie und Hunter hatten daher schon die Unterbindung beider Karotiden, wenn sie angezeigt sey, empfohlen (Transact. of a soc. for the impr. of med. and ch. knowl. Vol. I. p. 125.), und Cooper (Med. chir. transact. Vol. I. No. I.) sie, wenn gleich zufällig ohne glücklichen Erfolg, unternommen.

diese Anordnung mit dem glücklichsten Erfolge gemacht, selbst die Unterleibsaorte ganz ohne Nachtheil unterbunden [1]) oder verschlossen gefunden [2]). Nur wenn sich ungewöhnliche Anastomosen zwischen Pulsadern finden, ist man berechtigt, eine Verähnlichung zwischen Arterien- und Venensystem anzunehmen.

Die Symmetrie des Arteriensystemes ist an einigen Stellen größer, an andern geringer als im Venensystem. So entspringen die Saamenarterien beide aus der Aorte, die rechte Saamenvene dagegen aus der Hohlvene, die linke aus der Nierenvene; dagegen findet sich für die rechte Kopf- und Schlüsselpulsader ein gemeinschaftlicher Stamm, die linken entspringen einzeln, während sich auf jeder Seite die Hals- und Schlüsselvenen zu einem Stamme verbinden.

§. 84.

In Hinsicht auf die Beständigkeit des Verlaufes giebt man im Allgemeinen, doch, wie es mir scheint, nicht mit Recht, den Arterien den Vorzug vor den Venen [3]). Die größe-

---

1) A. Cooper a. a. O. Vol. II. S. 260.

2) Case of obstructed aorta by R. Graham in med. ch. transact. Vol. V. p. 287 ff.

3) Inter (venarum) divisiones, ramorum origines, et numerum, multo plus, quam in arteriis varietatis reperi. Haller de fabr. T. I. p. 255. Die Zertheilung, Verzweigung oder Zerästelung der Arterien ist im Ganzen weit beständiger als das Zusammenfließen der Venen: Sömmerring Gefäßlehre. S. 77. Walther sagt sogar, daß die Arterien sich durch die größere Beständigkeit ihres Verlaufes als das edlere Gefäßgeschlecht ankündigen (a. a. O. Th. 2. §. 404.). Etwas richtiger sagt Bichat (Anat. gén. T. 1. 2. p. 387.) La disposition des rameaux et des branches est aussi variable au moins dans les veines que dans les artères.

größere Menge von Varietäten in den Zweigen, Aesten und untergeordneten Stämmen ist offenbar nur scheinbar und in der größern Anzahl und größern Weite der Venen begründet. Da, wo sich eine gleiche Anzahl Arterien und Venen findet, ist offenbar sowohl die Zahl der abweichenden Bildungen hier seltner, als die Häufigkeit des Vorkommens derer, welche Statt finden, geringer. Der Ursprung der Aorte selbst ist bisweilen getheilt. Die drei großen Gefäße, welche aus ihrem Bogen entstehen, bieten außerdem in Hinsicht auf ihren Ursprung wenigstens neun bis zehn Verschiedenheiten dar. Dagegen kenne ich nur eine Abweichung der obern Hohlvene, die Nichtvereinigung des rechten und linken Stammes, welche eigentlich nur dem getheilten Ursprunge der Aorte entgegensteht, aber in Ermangelung analoger Venenabweichungen ganz allein auch den übrigen Abweichungen der großen Stämme, die aus dem Aortenbogen entspringen, entspricht. Wie häufig aber kommt jede jener Abweichungen, wie selten diese vor!

Von den Nierengefäßen hat man sogar als merkwürdige Ausnahme angeführt, was gerade ein Hauptbeleg zu der Regel ist [1]). In der That weichen die Nierenvenen weit seltner als die Arterien von ihrem normalen Verlauf ab.

An

---

1) Haller el. phys. T. VII. p. 260. Magis quam aliae arteriae, renales variant, etiam magis quam venae sodales. p. 266. Venarum renalium potius simplicior et constantior fabrica est, quam arteriarum. Die Nierenvenen zeigen weniger Abweichungen als die Nierenarterien: Sömmerring a. a. O. S. 414. Ganz falsch sagt daher Voigtel (Path. Anat. Bd. 1. S. 480): die Nierenblutadern sind eben so häufigen Varietäten unterworfen als die Pulsadern.

An den Gliedmaßen haben die Venen immer denselben Verlauf und ungeachtet ich schon ziemlich oft die zu frühe Theilung der Armarterie in die beiden untergeordneten Aeste fand, so war doch dabei die Anordnung der entsprechenden Venen ganz normal, und eben so wenig habe ich, ohne die abweichende Anordnung der Arterien, die Venenstämme der obern Gliedmaßen bedeutend variiren sehen [1]).

§. 85.

Die innere Structur der Arterien hat gleichfalls bedeutende Eigenthümlichkeiten [2]).

Die innerste, gemeinschaftliche Haut der Arterien ist viel dicker, weniger durchsichtig, härter, brüchiger als in den übrigen Theilen des Gefäßsystems. Sie ist nicht sehr ausdehnbar und besitzt einen beträchtlichen Grad von Festigkeit. Bei Hunden wurden die übrigen Häute weggenommen und ungeachtet in einigen Versuchen sogar die benachbarten Theile abgehalten wurden, die Arterien zu schützen, so erfolgte doch weder Zerreißung noch Erweiterung [3]). Auch in den verschie-

1) S. hierüber ausführlicher J. F. Meckel über den Verlauf der Arterien u. Venen. Im deutschen Archiv f. die Physiol. 1815. Bd. 1. H. 2. S. 285 — 293.

2) Ludwig de arteriarum tunicis. Lips. 1739. rec. in Halleri coll. diss. Vol. IV. No. 1. A. Monro remarks on the coats of arteries, their diseases and particularly on the formation of aneurysm. in med. essays and observ of a society in Edinburgh. Vol. II. Delasone sur la structure des artères in Mém. de l'ac. des sc. 1756. p. 166 — 210.

3) Home an account of Mr. Hunters method of performing the operation for the cure of the popliteal aneurysm. By Ever. Home. in transact. for the improvement of med. and ch. Knowledge. Vol. I. No. IX. p. 144. 145.

denen Gegenden des Arteriensystems ist sie verschieden, in der linken Herzhälfte, aus welcher die Aorte entspringt, am dicksten, dicker in der Aorte, am dünnsten in der Lungenarterie. Dagegen scheint sie in den Arterien selbst überall wenigstens ziemlich dieselbe Dicke zu haben, indem sie z. B. in der Aorte wenigstens nicht merklich dicker ist, als in untergeordneten Aesten. Sie ist in der bei weitem größern Strecke des Arteriensystems glatt, von keinem größern Umfange als die äußere Haut. Nur an den Stellen, wo die Arterienstämme aus dem Herzen entspringen, bildet sie drei Klappen, indem sie sich verdoppelt und gegen sich selbst umschlägt. Diese Klappen, die von ihrer Gestalt den Namen der halbmondförmigen (Valvulae semilunares s. sigmoideae) führen, sitzen mit ihrem untern gewölbten Rande auf dem Umfange der Arterienmündung fest. Der freie obere Rand derselben bildet zwei Ausschnitte, welche in einem mittlern Vorsprunge von knorpelähnlicher Beschaffenheit, dem Knötchen (nodulus) zusammenstoßen. Die Klappen stellen in Verbindung mit dem ihnen entsprechenden Theile der Arterien, nach unten, dem Herzen zu, verschlossene, nach oben offne Säcke dar. Die den Klappen entsprechenden Stellen des Umfangs der Arterie bilden, weil hier die Arterie ausgedehnt ist, eben so viele eigne Vorsprünge nach außen (sinus). In der Lungenarterie sind die Klappen und Knötchen, wie die ganze innere Haut derselben weit zarter als in der Aorte. In beiden aber hindern sie den Rückfall des Blutes aus den Arterien in die Kammer, indem sie durch dasselbe, wenn es eine, seinem normalen Lauf entgegengesetzte Richtung annimmt, von dem Umfange des Gefäßes entfernt, nach der Axe desselben und gegen einander getrieben und entfaltet werden, so daß sich ihre

Ränder

Ränder berühren. Die etwanige mittlere Lücke wird durch die Knötchen ausgefüllt.

§. 86.

Die innere Haut der Arterien und des arteriellen Theiles des Herzens zeigt in dem rothen Blutsystem eine starke Neigung zu verknöchern. In den Arterien selbst ist diese Neigung noch weit stärker, entwickelt sich aber gewöhnlich nur im Alter, dann aber so häufig, daß in manchen Ländern nach dem sechzigsten Jahre [1]), ja, nach Stevens, selbst nach dem dreißigsten [2]) Verknöcherungen der Arterien häufiger als der knochenfreie Zustand sind, indem man, über diesen Termin hinaus, unter zehn Personen wenigstens bei sieben jenen Zustand findet [3]). Nicht ganz unrichtig hat daher schon Cooper [4]) denselben im Alter als normalen Zustand und nur in der Jugend als krankhaft angesehen, wenn er gleich nicht durchaus ein Attribut des hohen Alters ist und nicht nothwendig eintritt, indem ich selbst bei sehr alten Personen die ich in dieser Hinsicht genau untersuchte, keine Spur davon gefunden habe. Vielleicht finden sich in dieser Hinsicht klimatische oder durch die Lebensweise bedingte Verschiedenheiten. In dem arteriellen Theile des schwarzen Blutsystems ist diese Erscheinung äußerst selten. Ich habe sie nie darin gefunden und weiß mich auch sehr weniger Beispiele zu entsinnen, die Fälle ausgenommen, wo schon früh die Klappen der Lungenarterie verknöchert

1) Baillie of uncommon appearances of diseased bloodvessels in Transact. of a soc. for the improv. of med. and ch. Knowl. Vol. I. No. VIII. p. 133. ff.

2) Stevens in med. chir. transact. Vol. V. p. 433.

3) Bichat an. g. T. I. 2. p. 293.

4) Phil. tr. No. 299. p. 1970.

knöchert und verwachsen waren, und dadurch ein bedeutendes Moment zur Vergrößerung der blauen Krankheit abgaben.

§. 87.

Die Faserhaut[1]) des Arteriensystems ist derb, hart, trocken, ziemlich elastisch, gelbröthlich und besteht deutlich aus queren oder richtiger, etwas schiefen Fasern. Diese bilden mehrere Schichten, welche zwar leicht trennbar sind, sich indessen vielfach, so wie die Fasern derselben Schicht mit den benachbarten, unter einander verbinden, und daher um so weniger als verschiedne Häute angesehen werden können, da ihre Structur überdies ganz dieselbe ist und ihre Anzahl sehr von der größern oder geringern Sorgfalt beim Absondern bedingt wird. Gewöhnlich erhält diese Haut wegen ihrer faserigen Structur und gelbröthlichen Farbe den Namen der Fleischhaut (T. carnea), indessen unterscheiden sich ihre Fasern von den Muskelfasern durch ihre größere Elasticität, Härte, Brüchigkeit, Trockenheit, Plattheit und durch den gänzlichen Mangel des Schleimgewebes zwischen ihnen.

Diese Haut ist unter allen Arterienhäuten die dickste und enthält vorzüglich den Grund der ansehnlicheren Stärke der Arterien. Ihre innern Schichten sind fester und gedrängter als die äußern. Die absolute Dicke derselben vermindert sich vom Herzen abwärts bedeutend, und sie ist daher in den Arterien absolut desto beträchtlicher, daher ihre faserige Structur deutlicher nachzuweisen, je größer sie sind; dagegen vermehrt sich ihre verhältnißmäßige Dicke in umgekehrter Pro-

gres-

1) Albin. annot. acad. Lib. IV. No. VIII.

gression und die Wände der Arterien werden daher im Verhältniß zur Mündung, dem Caliber, desto dicker, je kleiner sie werden. Auch wird sie in demselben Maaße röther, und, Versuchen nach zu schließen, gleichmäßig irritabler.

Außerdem finden sich auch sowohl an den verschiednen Stellen des Umfangs derselben Arterie als in verschiednen Abtheilungen des Arteriensystems bedeutende Verschiedenheiten in der Dicke dieser Haut. In Beziehung auf den erstern Umstand gilt, daß sie an der Wölbung eines Gefäßes immer beträchtlicher als an der Aushöhlung desselben ist. Eben so ist sie auch in den Theilungswinkeln der Gefäße immer dicker als an andern Stellen. In Beziehung auf den letztern kann man 1) bemerken, daß im Innern der Eingeweide ihre Dicke verhältnißmäßig geringer als im Innern der Muskeln, und daß sie, so lange die Arterie frei verläuft, am ansehnlichsten ist; 2) daß die Arterien des Gehirns sich noch weit auffallender von den übrigen durch größere Dünne dieser Haut, so daß man sie sogar früher, aber irrig, ganz geläugnet hat [1]), unterscheiden, weshalb die entleerten Arterien des Hirns zusammenfallen, im Leben öfter als andre reißen und das Blut deutlicher durch sie hindurchschimmert. In der Lungenarterie ist diese Schicht durchaus weit dünner und ausdehnbarer als im Aortensystem.

Longitudinale, innere Fasern sind zwar von einigen Anatomen nach, vorzüglich vom thierischen auf den menschlichen Bau gemachten Schlüssen, oder der Theorie oder falschen Beobachtungen zu Liebe angenommen worden, finden sich aber in der That nicht.

1) Boerh. prael. T. II. N. 234.

§. 88.

Die Zellhaut ist ansehnlich dick und fest, scharf von der Faserhaut abgegränzt. Sie ist bei weitem ausdehnbarer als die innere [1]).

§. 89.

Die Arterien erhalten ansehnliche Nerven [2]). Im Allgemeinen sind sie in den Arterien des rothen Blutsystems zahlreicher als in der Lungenarterie, und verhältnißmäßig an den kleinern Gefäßen größer und zahlreicher als an den größern. Der Stamm der Aorte und die Arterien des Halses, der Brust, des Unterleibes und des Schädels erhalten ihre Nerven bloß von den Nerven des organischen Lebens. Diese bilden ein sehr verwickeltes Geflecht auf ihrem Umfange. Die Arterien der Gliedmaßen erhalten dagegen Zweige von den benachbarten Nerven des animalischen Lebens. Diese sollen von doppelter Art seyn, einige der größern sich bloß im Zellgewebe verbreiten, keine Zweige an die Faserhaut geben, so lange sie noch eine etwas beträchtliche Breite haben, bei ihrem Ursprunge schon breiig, weich, platt seyn, und sich unmerklich in dem Zellgewebe verlieren, andre, die kleinern, in die Faserhaut dringen, cylindrisch, härter, gespannter als jene seyn, und nur eine kurze Strecke von dem Stamme von welchem sie entspringen, zur Arterie verlaufen, auf deren Faserhaut sie sich in Gestalt einer dünnen Membran, deutlich gefa=

1) J. S. Hebenstreit de vaginis vasorum. Lips. 1740. rec. in Halleri coll. diss. Vol. II.

2) Wrisberg de nervis arterias venasque comitantibus. In sylloge commentat. Gotting. 1800. p. 363 — 407.

gefasert, ausbreiten [1]). Indessen sind mir bei meinen Untersuchungen immer die kleinen innern Nerven nur als Zweige jener größern und weder rundlicher, noch härter als sie erschienen.

Nicht alle Arterien werden übrigens von Nerven begleitet, namentlich fehlen sie bestimmt an den Nabelpulsadern, und höchst wahrscheinlich den Arterien innerhalb der Schädelhöhle. Auch in den meisten Eingeweiden verschwinden sie bald [2]).

§. 90.

Die Arterien gehen 1) in Venen auf die schon oben (§. 76.) angegebne Weise; 2) in die Wurzeln der absondernden Gefäße in den drüsigen Organen; 3) in aushauchende Gefäße über.

§. 91.

Die Arterien sind nicht bedeutend specifisch schwerer als Wasser, ungefähr wie 106 : 100, verhältnißmäßig etwas leichter, weniger dicht als die Venen, ungefähr wie 25 : 26; doch nimmt dieses Verhältniß im Alter ab, indem es hier oft nur wie 140 : 139 ist. Diese geringere Dichtigkeit wird zwar durch die größere Dicke der Arterienwände ersetzt, indessen sind doch die Venen stärker, schwerer zerreißlich als die Arterien.

1) Lucae quaedam observationes anatomicae circa nervos arterias adeuntes et comitantes. Francof. ad Moenum 1810. c. fig.

2) Wrisberg a. a. O. §. 30. Scarpa tabul. neurol. ad illustr. nerv. card. hist. anat. T. 1794. p. 25. — Lucae a. a. O. p. 28. 29.

Nicht alle Arterien sind gleich stark. Besonders scheinen die Arterien von Absonderungsorganen bedeutend stärker als andre zu seyn. Wenigstens gilt dies für die Milz- und Nierenarterien. Bei beiden ist das Verhältniß ungefähr wie 13 : 10.

§. 92.

Es ist nicht ganz leicht mit Bestimmtheit in den Erscheinungen, welche die Arterien darbieten, die verschiednen ihnen zum Grunde liegenden Kräfte richtig zu unterscheiden. Alle haben indessen vorzüglich in der Faser- und Zellhaut ihren Sitz.

Sie sind bedeutend elastisch. Ihrer Elasticität ist unstreitig das Offenbleiben der durchschnittnen Arterien, das Zurückspringen und die eigenthümliche Ausdehnung, sobald ein auf sie angewandter Druck nachläßt, zuzuschreiben. Vorzüglich hat die Elasticität in der Zellhaut ihren Sitz: die beiden innern Häute sind spröder und zerreißen daher leichter. Daher ist Zerreißung der beiden innern Häute der Arterien eine Folge jeder Unterbindung.

Dagegen sind sie keiner bedeutenden Ausdehnung oder Zusammenziehung fähig. Stärker lassen sie sich noch in der Längenrichtung als in der Breite ausdehnen, und ziehen sich in demselben Maaße mehr zurück oder zusammen. Von diesen Erscheinungen muß man wohl die Fähigkeit, sich zu vergrößern und zu verkleinern unterscheiden, welche den Arterien zukommt. Nach Aufhebung des Blutlaufes durch ein Hauptgefäß schwindet dieses allmählig bis zur Dicke eines Fadens, und in demselben Maaße erwei-

erweitern sich die Nebengefäße[1]), werden in ihrem Verlaufe mehr gewunden, verlängern sich mithin; allein sie werden auch in demselben Verhältnisse, wenigstens oft, wenn gleich nicht immer, dickwandiger und es findet daher keine bloße Ausdehnung Statt, eben so zieht sich der Hauptstamm nicht bloß zusammen, sondern nimmt auch an Masse ab, wird schwächer ernährt und durch Aufsaugung zerstört. Bald nach der Verschließung eines Hauptstammes ist die Zahl der erweiterten Nebengefäße beträchtlich größer als später, wo sich durch die Reduction derselben auf einige wenige der Kreislauf mehr dem normalen wieder nähert. Doch gehören immer einige Wochen zur Erweiterung der Nebengefäße, und diese wird besonders durch Thätigkeit des Gliedes beschleunigt. Indessen findet bei mehrern Erscheinungen, z. B. Erweiterung der Gebärmuttergefäße in der Schwangerschaft, mehr Ausdehnung als Massenzunahme Statt. So werden auch nach dem Tode die Arterien durch eine starke Injection nicht unbedeutend ausgedehnt und erscheinen gewunden, statt daß sie vorher gerade zu verlaufen schienen. Auch die Pulsadern alter Personen, besonders die großen, namentlich die Aorte und die großen Hüftpulsadern haben gewöhnlich einen etwas gewundenen Verlauf, indem, wegen verminderter Mitwirkung der Pulsadern, das Herz das Blut kräftiger forttreibt und daher die Arterien verlängert.

Diese

1) S. über diesen Gegenstand vortrefflich Jones on the proceſs employed by nature in ſuppreſsing the haemorrhage from divided and punctured arteries etc. London 1805. Uebers. Hannover 1813. Cooper diss. of a limb. etc. in medico-chir. transact. London Vol. II. p. 251. ff. u. ebendas. an account of the anastomosis of the arteries of the groin. Vol. IV. p. 424. ff.

Diese Erscheinungen treten nur in Folge einer mechanisch wirkenden Ursache ein; sie sind entweder Folge einer ausdehnenden Kraft oder der Wegnahme eines ausdehnenden Moments und nicht an das Leben der Arterie geknüpft, allein es fragt sich, ob nicht außerdem die Arterien auch die Fähigkeit einer lebendigen Zusammenziehung oder Erweiterung besitzen? Eine willkührliche fehlt ihnen durchaus, dagegen ist es unstreitig unrichtig, alle Erscheinungen von Ausdehnung oder Zusammenziehung der Arterien nur von der todten Elasticität abzuleiten.

Der letztern Meinung sind z. B. Haller[1]), Bichat[2]), Nysten[3]).

Neuerlich hat sie vorzüglich Bichat mit vielen Gründen verfochten. Die vorzüglichsten sind folgende: 1) Bei Versuchen, wo die Arterien unmittelbar mechanisch oder chemisch gereizt werden, geben sie nie Zeichen von belebter Zusammenziehung, das Reizmittel mag an der äußern oder innern Fläche der Arterie angebracht, oder die Fasern derselben schichtweise weggenommen werden. Eine der Länge nach durchschnittne Arterie wirft sich nicht, wie irritable Kanäle, z. B. der Darmkanal, nach außen um.

2) Die Arterie zieht sich nicht zusammen, wenn sie vom Herzen getrennt ist oder ein Theil von ihr zwischen zwei Ligaturen gefaßt wird.

3) Eben

1) Mém. sur les parties irr. et sens. Sect. XI.

2) Anat. gén. Tom. 1. p. 2. pag. 313. ff.

3) Neue galvan. Versuche. A. d. Franz. übers. v. Dörner. Tübingen 1804. Vor. S. XI. S. 5. 64.

3) Eben so wenig erfolgen Zusammenziehungen, wenn das Nervensystem überhaupt, oder die Nerven der Arterien gereizt werden. Selbst der Galvanismus bringt diese Erscheinung nicht hervor.

4) Opium, wodurch die Irritabilitätsbewegungen gestört werden, hat auf die Bewegungen der Arterien keinen Einfluß.

Allein der bei weitem größere Theil der Physiologen, namentlich van Döveren [1]), Zimmermann [2]), Verschuir [3]), Sömmerring [4]), Hunter [5]), sind der entgegengesetzten Meinung. Gegen die angeführten Gründe kann man im Allgemeinen bemerken, daß zwar wirklich die Arterie nicht jedesmal auf Anbringung eines Reizes Zusammenziehungen äußert, allein sehr hoch irritable Theile nicht selten dieselbe Erscheinung darbieten.

Dagegen ziehen sich die Arterien in der That häufig auf Anbringung von Reizen zusammen. Zimmermann, Lorry [6]), Verschuir [7]) sahen auf Anwendung concentrirter Mineralsäuren deutliche Zusammenziehungen entstehen.

Bichat giebt zwar zu, dasselbe Phänomen beobachtet zu haben, leitet es aber von einer todten Contractilität des Gewebes her, erklärt es sogar für ein Zusammenschrumpfen, behaup-

1) Verschuir a. a. O. S. 20.

2) De irritabilitate. Gottingae 1751.

3) De vi arteriarum et venarum irritabili. Groning. 1766.

4) Gefäßlehre. S. 67. ff.

5) Ueber Blut, Entzündung und Schußwunden. Leipzig 1797. Th. 1. S. 231 — 58.

6) Vandermonde recueil périodique T. 6. p. 7.

7) A. a. O. Exp. 1. 2. 7. 8.

behauptet, daß es im Tode so gut als im Leben eintrete und die so veränderte Arterie sich nie wieder ausdehne.

Allein selbst der Umstand, daß diese Erscheinung unter dieser Bedingung nicht immer eintritt, beweist, daß sie Irritabilitätserscheinung ist.

Ferner tritt sie im vollkommnen Tode nicht ein, sondern eine, von ihr ganz verschiedne, Corrosion [1]).

Die Zusammenziehung der Arterie tritt auch ohne chemische Schärfe ein, z. B. auf mechanische Reizung mit dem Messer [2]). Die durchschnittne Arterie zieht sich bisweilen so vollkommen zusammen, daß ungeachtet der vollen Thätigkeit des Herzens die Blutung von selbst steht.

Selbst die durch Entblößung der Arterie hervorgebrachte Einwirkung der äußern Luft allein reicht bisweilen hin, eine so beträchtliche Zusammenziehung in derselben hervorzubringen, daß sich ihre Höhle ganz verschließt [3]), oder wenigstens beträchtlich verengt, dies nicht überall gleichmäßig, immer weit beträchtlicher, als man sie im Tode, auch wenn sie ganz blutleer ist, zusammengezogen findet [4]). Bisweilen bewegen sich die entblößten Arterien auf eine, von den übrigen ganz verschiedne Weise sehr lebhaft [5]).

Die auf diese Weise entstandene, oft sehr bedeutende Zusammenziehung der Arterien verschwindet im Tode [6]) oder auch

1) Verschuir Exp. 16.
2) Ebendas. Exp. 5. 8. 14. 18.
3) Hunter a. a. O. S. 234.
4) Verschuir Exp. 8.
5) Ebendas. Exp. 8. 22.
6) Ebendas. Exp. 8. 17.

auch im Leben nach Wegnahme des Reizes [1]). Sie erstreckt sich weiter als auf die unmittelbar berührte Stelle. Wird die todte Arterie, die vorher auf diese Weise zusammengezogen war, ausgedehnt, so zieht sie sich zwar zusammen, aber bei weitem nicht so beträchtlich als im Leben.

Auch der elektrische Funke bewirkt oft starke Zusammenziehung der Arterien [2]).

Gegen die Behauptung von Bichat und Nysten bringt auch Reizung der Nerven, sey es durch den Galvanismus [3]), oder durch andre Mittel, z. B. durch kaustische Alkalien [4]) Zusammenziehung der Arterien hervor.

Selbst ausgeschnittne Arterien bewegten sich in der That nach gültigen Zeugnissen [5]). Nach Wegnahme des Herzens bleibt bei kaltblütigen Thieren noch Stunden- oder Tagelang nicht bloß die Bewegung des Blutes, sondern auch der Wechsel von Contraction und Expansion in den Arterien.

Der Mangel von Einfluß des Opiums auf die Bewegungen der Arterien würde nur die Unabhängigkeit der Irritabilität derselben vom Nervensystem beweisen, nicht aber den Mangel der Irritabilität der Arterien.

Dazu

1) Verschuir Exp. 18.

2) Bikker u. van den Bos bei Verschuir a. a. O. S. 29.

3) Giulio et Rossi in diss. de excitabilitate contractionum in partibus musculosis involuntariis ope animalis electricitatis in Mém. de l'ac. des sc. de Turin. Tom. VI. p. 50—52.

4) Home sahe auf Berührung der sympathischen Nerven eines Kaninchens mit kaustischen Alkalien die Kopfschlagader eine Zeitlang heftig klopfen. Salzb. med. chir. Zeit. 1814. Nov. p. 271.

5) Housset in mém. sur les parties irrit. et sens. T. 2. p. 404.

Dazu kommt noch: 1) daß die Arterien nicht immer überall gleichmäßige Erscheinungen der Contraction und Expansion zeigen, bisweilen fehlt bei Lähmung eines Gliedes der Puls in demselben ganz, ungeachtet er in dem entgegengesetzten regelmäßig ist [1]), eine Erscheinung, die entweder so zu erklären ist, daß die Arterie, ihrer Contractilität beraubt, sich beständig im Zustande der höchsten Ausdehnung befindet, oder so, daß die Ausdehnung eben so wohl ein actives Phänomen ist, als die Zusammenziehung. Unter beiden Bedingungen wird keine deutliche Pulsation erfolgen.

Auf eine entgegengesetzte Weise klopfen bisweilen einzelne Arterien ungewöhnlich stark. So mit Bestimmtheit die größern Arterien eines entzündeten Theils, sehr häufig, wenn auch nicht immer, die kleinern. Dieselbe Erscheinung findet auch unter andern Bedingungen, vorzüglich bei erhöhter Nerventhätigkeit, hauptsächlich im Unterleibe Statt [2]).

Auch unter andern Bedingungen weicht bisweilen die Zahl der Pulsschläge eines Theils des Arteriensystems ab. So z. B. variirt beim Aneurysma der Brustaorte der Puls im

1) Hoffmann über Empfind. u. Reizbark. der Thle. Mainz 1792. S. 141. Storer, Vicker, Wells beobachteten mehrere Fälle dieser Art in Storer instance of the entire want of pulsation in the arteries of paralytic limbs. in Transactions of a society for the improvem. of med. and ch. Knowl. London. 1812. No. XXXII. Dasselbe sahe auch Marshall. (S. case of suppression of urine from stricture succeeded by gangrene of the arm. In Edinb. med. and. ch. journal. Vol. IX. No. 36. p. 449).

2) Albers über Pulsationen im Unterleibe. Burns von einigen der wichtigsten Herzkrankheiten. Lemgo 1813. Ueber Pulsationen in der epigastrischen Gegend. S. 301 ff.

im rechten Arm von 100 — 110 in einer Minute, im linken nur von 90 — 100 [1]).

2) Die Irritabilitätserscheinungen der Arterien erlöschen zwar nach dem Tode, aber nicht unmittelbar. Dies beweisen Versuche über die Zusammenziehung der Arterien, je nachdem sie früher oder später durchschnitten wurden. Bei mehrern, mit den Nabelarterien angestellten Versuchen dieser Art, wo sie durchschnitten und die Veränderungen ihrer Oeffnung beobachtet wurden, fand es sich, daß diese sich noch drei Tage nach der Ablösung der Nachgeburt von der Gebärmutter völlig zusammenzog, späterhin nicht mehr [2]).

3) Die örtliche Anwendung gewisser Reize bringt Zusammenziehung, andre Erweiterung der Arterien hervor. Ammonium verengt sie auf eine sehr beständige Weise sehr beträchtlich, so daß sie dem Auge ganz verschwinden, salzsaures Natrum dagegen erweitert sie beinahe eben so beständig. Die Schnelligkeit, mit welcher diese Erscheinungen eintreten, die Dauer derselben, und die Möglichkeit, sie wiederholentlich zu erwecken, variirt bedeutend, je nachdem der Körper stärker oder schwächer ist [3]).

Die Arterien besitzen also außer der Elasticität auch Irritabilität. Jene waltet in den größern, diese in den kleinern vor.

---

1) Armiger case of dysphagia produced by aneurysm. of the aorta. In den med. chir. transact. of London. Vol. II. p. 247.

2) Hunter a. a. O. S. 256. 57.

3) Thomson lectures on inflammation. Edinb. 1813. p. 75 — 89. Versuche um den Einfluß von Reizmitteln auf Blutgefäße auszumitteln, übers. in Meckel's D. Archiv f. die Physiol. Bd. 1. H. 3. S. 437 — 448.

vor. Vermöge der Elasticität erhält sich die Arterie auf einem mittlern Grade von Ausdehnung, bleibt offen, wird am Zusammenfallen gehindert, und über denselben durch das aus dem Herzen in sie geworfene Blut erweitert. Vermöge der Irritabilität zieht sie sich unter den mittlern Grad der Ausdehnung zusammen, vielleicht auch einigermaßen nach der, durch den Anstoß des Blutes bewirkten Ausdehnung.

Spuren von Empfindlichkeit zeigen die Arterien im normalen Zustande nicht, wenn man gleich bei Versuchen, wo Reizmittel mit großer Vorsicht nur an sie angebracht wurden, dergleichen bisweilen beobachtete [1]).

§. 93.

In den Arterien gelangt das Blut vom Herzen zu den Organen. Beweise für diese Verrichtung derselben sind:

1) Anschwellung und zuletzt Zerreißung derselben, zwischen einer unterbundnen oder gedrückten Stelle und dem Herzen, gleiche Erscheinungen im letztern.

2) Entleerung des Gefäßes von Blut, zwischen eben dieser Stelle und den Zweigen.

3) Die Anordnung der Klappen am Ursprunge der Stämme aus dem Herzen.

§. 94.

Seltene Ausnahmen abgerechnet [2]), bewegt sich die Arterie im Leben regelmäßig, ununterbrochen, sie pulsirt. Es fragt sich hiebei: 1) wie sich die Arterie beim Pulse verändere und 2) wodurch diese Veränderung bewirkt werde?

Die

---

1) Verschuir Exp. 12.

2) S. einen Fall dieser Art in Mém. de l'ac. des sc. de Paris. 1748. Hist. p. 87.

Die erste Frage wird insofern verschiedentlich beantwortet, als mehrere Physiologen nur eine Erweiterung der Pulsadern, welche durch den Zutritt des aus dem Herzen in sie geworfenen Blutes zu dem in ihnen enthaltenen nothwendig wird, sofern das Arteriensystem immer mit Blut angefüllt ist, annehmen; andre dagegen, vorzüglich wegen der verhältnißmäßig geringern Menge des aus dem Herzen geworfenen Blutes, welche nicht zur merklichen Erweiterung der Arterien hinreiche, behaupten, daß der Puls bloß in einer Ortsveränderung der Arterien bestehe. Beide Meinungen scheinen indessen schon darum vereinigt werden zu müssen, weil höchstwahrscheinlich dieselbe Blutmasse welche das Arteriensystem emporhebt, auch eine wahrnehmbare Erweiterung desselben hervorbringen muß, wenn ich gleich mehrern Beobachtungen nach, die ich vorzüglich an den Arterien des Nabelstranges anstellte, geneigt bin, der Stellverrückung der Arterien einen bei weitem größern Antheil am Pulse zuzuschreiben, als ihrer Erweiterung, indem die erstere immer sehr bedeutend, die letztere kaum merklich war.

Diese Beantwortung der ersten Frage enthält beinahe schon die der zweiten, sofern es sich daraus ergiebt, daß die Capacität der Pulsader beim Pulse so wenig verändert wird. Die den Puls, mithin den Umlauf des Blutes vorzüglich bewirkende Ursache ist die Zusammenziehung der Herzkammer, deren nächste Folge der gewaltsame Eintrieb einer nicht unbedeutenden Blutmenge in das Arteriensystem ist. Die Pulsader verhält sich leidend und nur in dem zweiten Moment, wo keine, oder keine bedeutende Bewegung wahrgenommen wird, thätig, indem sie sich etwas zusammenzieht. Gründe sind: 1) Die

Zusammenziehung der Herzkammer ist gleichzeitig mit der Erweiterung und Ortsveränderung der Pulsader.

2) Auch die krankhaft veränderte, z. B. verknöcherte Arterie pulsirt regelmäßig, und wo Unregelmäßigkeiten Statt finden, rühren diese von der, durch die krankhafte Degeneration veranlaßte schwierigere Erweiterung oder Stellverrückung des Gefäßes her.

3) Auch die todte Arterie pulsirt, wenn sie mit dem Herzen eines lebenden Thieres in Verbindung gebracht wird, und selbst ein jedes biegsames Rohr erleidet dieselbe Veränderung.

4) Aus einer verwundeten Arterie springt das Blut zur Zeit der Zusammenziehung des Herzens am stärksten hervor.

§. 95.

Doch wirkt die Arterie auch, wenn gleich schwächer, durch ihre belebte Zusammenziehung auf das Forttreiben des Blutes, wie sich schon 1) aus dem wenn gleich schwächer, doch immer auch während derselben erfolgenden Ausströmen des Blutes aus der verwundeten Arterie, 2) aus dem Kreislauf des Blutes bei herzlosen Mißgeburten und 3) aus der Blutbewegung und dem Wechsel von Ausdehnung und Zusammenziehung bei Thieren ohne Herz abnehmen läßt [1]).

§. 96.

1) S. über den Antheil des Herzens und der Pulsadern an der Blutbewegung, außer den oben angeführten Schriften von Harvey, Haller, Spallanzani, Sömmerring, Bichat, vorzüglich Prochaska controversae physiologicae, quae vires cordis et motum sanguinis per vasa animalia concernunt. In opp. minor. anat. arg. p. I. Viennae 1800. p. 1 — 58. ist für den Antheil der Arterien an der Blutbewegung. — Araldi della forza e dell' influsso del cuore sul circolo del sangue. in Mem. della

§. 96.

Als Geschlechtsverschiedenheiten kann man die verhältnißmäßig größere Dicke der Häute, ungefähr wie 11 : 10, die größere Dichtigkeit und specifische Schwere, wo aber der Unterschied geringer, von 154 : 150 ist, und die darin begründete größere Stärke der Arterien beim Manne, die sich wie 13:10 verhält, ansehen. Wahrscheinlich hängt damit auch die verhältnißmäßig zu den Venen beträchtlich größere Enge der Arterien zusammen.

§. 97.

Die Arterien sind in dem Maaße weiter, zahlreicher, weicher, je jünger der Organismus ist, die Stellen ausgenommen, wo, wie z. B. am Bogen der Aorte und überhaupt am Stamm derselben im Alter der Stoß des aus dem Herzen getriebenen Blutes die entgegengesetzte Erscheinung, Erweiterung und Verdünnung bewirkt. Nach der Mitte des Lebens werden sie in mehr oder weniger hohem Grade brüchig und weniger elastisch. Ihre innere Haut unterscheidet sich in den verschiedenen Lebensperioden am meisten von sich selbst, sofern sie häufig verknöchert (§. 86). Die Zahl ihrer Ernährungsgefäße und Nerven, besonders der zu der Faserhaut gehenden Zweige, vermindert sich [1]).

della società italiana in Modena. 1804. Vol. XI. p. 342 — 383. und Vol. XV. p. 2. 1810. p. 166 — 196. Untersuchungen über die Größe der Kraft des Herzens, um auszumitteln, wie weit der Einfluß desselben im Gefäßsystem reicht. — Th. Young. On the function of the heart and arteries. in philos. trans. act. of London 1809. Schreibt bloß dem Herzen den Grund der Blutbewegung zu.

1) Lucae a. a. O. p. 32. ff.

§. 98.

C. Von den Blutadern.

Die Blutadern oder Venen unterscheiden sich sowohl durch äußere als innere Anordnung bedeutend von den Pulsadern.

In Beziehung auf die erstere finden vorzüglich in Hinsicht auf Capacität, Zahl, Lage, Richtung, Verhältniß der Aeste zu den Stämmen, Verbindungen folgende Verschiedenheiten Statt.

1) Die Venen sind in größerer Anzahl vorhanden und weiter als die Arterien. Im Allgemeinen nämlich begleiten sie diese und sind sogar eng an sie geheftet, allein, außer diesen tiefer gelegenen Venen entstehen aus dem Haargefäßsystem an vielen Stellen andre, welche sich nach außen begeben und, unmittelbar unter der Haut verlaufend, und deshalb unter dem Namen der Hautvenen begriffen, sehr ansehnliche, ja zum Theil größere Stämme als jene tiefer gelegenen bilden, welchen keine Arterien entsprechen. Dies ist vorzüglich an den Extremitäten der Fall. Außerdem sind noch gewöhnlich die tiefen Venen, welche die Arterien unmittelbar begleiten, doppelt, wenn gleich diese Venen oft eng sind, so daß also deutlich die Capacität des Venensystems ansehnlicher als die des Arteriensystems ist.

Diese Verschiedenheit ist nicht überall gleich groß. Im Allgemeinen ist sie in den Gefäßen der Secretionsorgane bei weitem bedeutender als in den übrigen. Indessen muß man den Unterschied in der Capacität des Arterien- und Venensystems nicht so hoch anschlagen, als er nach dem Tode erscheint, indem das Blut wegen der Unthätigkeit der Lungen sich in dem Venensystem anhäuft, dagegen länger aus den Arterien in dassel-

dasselbe gestoßen zu werden fortfährt, und die Venen sehr ausdehnbar sind.

An einigen Stellen findet sich nur eine gleiche Anzahl von Venen und Arterien. So am Magen, dem Darmkanal, der Milz, den Nieren, den Hoden, den Eierstöcken.

In manchen Gegenden entspricht sogar nur eine einfache Vene zwei Arterien, so an der Ruthe, dem Kitzler, der Gallenblase, im Nabelstrange. Doch sind hier immer dennoch die einfachen Venen weiter als die in größerer Anzahl vorhandenen Arterien.

§. 99.

Im Allgemeinen begleiten die Venen die Arterien, beide treten an derselben Stelle ein und aus den Organen, wie z. B. an den Nieren, den Lungen, den Muskeln, am Darmkanal, der Milz rc. Allein, außerdem daß, wie so eben bemerkt, an mehrern Stellen oberflächliche Venen außer den tiefer liegenden vorhanden sind, verlaufen die Arterien und Venen mancher Organe ganz von einander getrennt und treten an ganz entgegengesetzten Stellen zu und von den Organen. Beispiele hiezu liefern das Nervensystem, vorzüglich das Gehirn, die Leber. Auch entspricht den unpaarigen Venen keine Arterie, wenn man sie nicht als ein Complement der Hohlvenen ansehen will, zumal da sie neben der Aorte verlaufen. In der That scheint aber diese Ansicht richtig, indem sich aus ihr ergiebt, daß auch in den größten Stämmen der beiden Systeme, der Aorte und der Hohlvene sich der allgemeine Typus sehr genau ausspricht. Die rechte und linke unpaarige Vene, welche auf beiden Seiten neben der Aorte liegen, entsprechen den gleichfalls oft kleinen tiefen Venenstämmen,

welche die Arterien unmittelbar begleiten, die Hohlvene dagegen den weitern oberflächlichen Stämmen.

§. 100.

Die Venen liegen im Allgemeinen mehr nach außen, weniger geschützt als die Arterien. Belege für dieses Gesetz sind die großen oberflächlichen Hautvenenstämme, welche fast den größten Theil des Blutes der Extremitäten zurückführen, selbst das Ortsverhältniß der tiefen Venen zu den von ihnen begleiteten Arterien, neben und über welchen sie liegen, wie z. B. selbst die Nierenvenen sich vor den Arterien befinden, so daß sie dieselben bedecken, die Vergleichung zwischen der Anordnung der großen Arterien- und Venenstämme des Gehirns, von denen jene in der Tiefe verlaufen und von der Grundfläche des Schädels aus sich in das Gehirn begeben, diese größtentheils dicht unter dem Schädeldache, also den Einwirkungen äußerer Schädlichkeiten um die ganze Dicke des Gehirns mehr ausgesetzt und beim Kinde an mehrern Stellen nicht einmal durch Knochen geschützt, verlaufen.

Nur an einzelnen Stellen liegen die Arterien freier als die Venen, so z. B. im Becken die Hüftvenen mehr nach innen und hinten als die Hüftarterien. Wo dies aber der Fall ist, hat diese Anordnung keinen Einfluß auf Sicherung, indem wegen Lage und Größe des Gefäßes dennoch eine Verletzung der Gegend, in welchem es verläuft, an und für sich lebensgefährliche Folgen haben würde.

§. 101.

Die Venen verlaufen in weit geraderer Richtung als die Arterien, wodurch offenbar der Fortgang des

des Blutes in ihnen begünstigt wird. Sie verästeln sich, wie die Arterien, nur ist das Verhältniß zwischen Ast und Stamm hier nicht so beständig als dort von der Art, daß die Aeste immer enger erscheinen. Dies rührt aber vorzüglich von der größern Ausdehnbarkeit der Venen als der Arterien her, wodurch es möglich wird, daß stellenweise aus irgend einer Ursache kleinere Aeste so beträchtlich ausgedehnt werden, daß ihr Durchmesser selbst den des Stammes übertrifft. Hauptsächlich sind dann die Aeste bisweilen weiter als die Stämme, wenn das Blut in einem Theile lange gerade gegen seine Schwere aufzusteigen genöthigt gewesen war, wie z. B. beim langen Stehen, langen Herabhängen der obern Gliedmaßen.

§. 102.

Ein allgemeines, für sich bestehendes Gesetz der Anordnung der Venen ist indessen dennoch, daß auch an und für sich die Zweige oder Aeste im Verhältniß zu den Stämmen weiter sind als im Arteriensystem, indem sich die Venen eines Theiles und selbst die Venen des ganzen Körpers nie zu einer so geringen Anzahl von Stämmen vereinigen als die, woraus die Arterien entspringen. Die Aorte und die Lungenarterie entspringen als einzelne Stämme aus den respectiven Herzhöhlen. Die Körpervenen dagegen senken sich in die ihrige durch drei Stämme, die obere und untere Hohlvene und die große Herzvene. Die erste nimmt, noch erst kurz vor ihrem Eintritte in den rechten Vorhof, einen eignen Stamm, die unpaarige Vene auf. Die Lungenvenen senken sich immer durch vier, bisweilen sogar durch fünf, selbst sechs Stämme in den linken Vorhof. An der Stelle einer Armarterie finden sich

vier große Venenstämme. Vereinzelung ist also der Charakter der Anordnung der Venen, Concentration der der Arterien.

§. 103.

Die Venen unterscheiden sich dagegen auf eine entgegengesetzte Weise von den Arterien in Hinsicht auf die Anastomosen. Diese sind in der That bei ihnen weit zahlreicher und allgemeiner. Doch findet zwischen diesen beiden Gesetzen kein Widerspruch Statt, indem das letztere durch das erstere bedingt ist, sofern die größere Häufigkeit der Anastomosen zum Theil wenigstens durch die geringere Concentration der Venen nothwendig wurde, da so gewissermaßen die Stelle einzelner Stämme ersetzt, die verschiedenen Stämme zu einem verschmolzen werden.

Nicht nur sind die Communicationen zwischen den kleinsten Zweigen eben so zahllos als bei den Arterien, sondern auch große Aeste und Stämme communiciren vielfach unter einander. Vorzüglich gilt dies für die Hautvenen der Gliedmaßen. Dieses Gesetz für die Hautvenen scheint aber dem höhern untergeordnet, daß überall da, wo der Fortgang des Blutes in den Venen, wegen Mangel an äußerm Antriebe und an Beförderungsmitteln überhaupt, erschwert ist, sich die Anastomosen vervielfältigen. Daher die Menge derselben in den Hautvenen der Gliedmaßen, in der engen, in gerader Richtung lange verlaufenden Saamenvene, in den häufigen Hindernissen ausgesetzten Beckenarterien, wo durch die zahlreichen Anastomosen ein so zusammengesetztes Geflecht gebildet wird, daß man zum Theil kaum die Richtung der Gefäße mit Bestimmtheit angeben kann.

Die

Die Zahl der Anastomosen im Venensystem wird auch noch durch den Umstand vermehrt, daß die Venen an mehrern Stellen in zwei Schichten, der oberflächlichen und der tiefen, angelagert sind. Zwischen diesen findet eine beständige und vielfache Communication Statt, so zwischen allen Aesten der oberflächlichen Hautvenen der Gliedmaßen, des Halses und des Kopfes auf der einen und den tiefen Venen der Gliedmaßen, des Halses und den in der Schädelhöhle verlaufenden Blutleitern (Sinus), welche das Hirnblut zurückführen.

Selbst die großen Stämme des Körpervenensystems communiciren durch eine große Anastomose, die unpaarige Vene, welche unmittelbar aus der untern Hohlvene oder einem oder mehrern untergeordneten Stämmen oder Aesten derselben entsteht und sich in die obere Hohlvene öffnet.

Daher die Möglichkeit des Bestehens des Blutlaufes in den Venen, selbst wenn sich sehr bedeutende Hindernisse finden, z. B. die Hautvenen der Gliedmaßen völlig zusammengedrückt werden, die untere Hohlvene da, wo sie hinter der Leber aufsteigt, durch Anschwellungen derselben gedrückt wird.

§. 104.

Das Venensystem ist, in Hinsicht auf seine Verbreitung, zusammengesetzter als das Arteriensystem. Dieses verzweigt sich vom Herzen aus ununterbrochen, wird einförmig und sowohl die Aorte als die Lungenarterie erscheinen als ein einfacher Baum; dagegen ist in das System der Körpervenen an einer Stelle im Unterleibe und namentlich in der Höhle des Bauchfelles ein zweites, der Baum der Pfortader, eingeschoben, welche auf die gewöhnliche Weise mit allen Arterien dieser Eingeweide zusammenmündet, das von ihnen empfangene Blut

aber

aber nicht unmittelbar in die untere Hohlvene führt, sondern sich an der entgegengesetzten Seite in der Leber verzweigt und daher einen doppelten Baum darstellt, dessen einer, der venöse Theil, das Blut aus den Zweigen zu dem mittlern Stamme führt, dessen andrer, der arteriöse Theil, es von diesem hinweg in die Leber bringt, wo es von ihm aus in die Lebervene und durch diese erst in die untere Hohlvene gelangt.

§. 105.

Die Texturverschiedenheiten sind vorzüglich folgende.

Die innere, wesentliche Haut des Gefäßsystems ist in den Venen dünner, zarter, aber ausdehnbarer, weniger brüchig als in den Arterien. Zugleich ist sie nicht, wie die innere Haut der Arterien, im Alter zu Verknöcherungen geneigt, indem diese Erscheinung in den Venen zu den allerseltensten gehört, da sie im Alter in den Arterien fast normaler Zustand ist. Bemerkenswerth ist aber hierbei, daß in dieser Beziehung nicht bloß alle zurückführenden Gefäße dem ganzen Arteriensystem, sondern außer den Lungen- und Körpervenen auch die Lungenarterie nebst der innern Haut des rechten Herzens dem linken Herzen und dem Aortensystem entgegengesetzt werden müssen, daß also bloß der arterielle Theil des rothen Blutsystems jene Neigung hat. Die Richtigkeit dieses Gesetzes bestätigt sich noch mehr durch die Bemerkung, daß die Gränze der Verknöcherungen in der innern Fläche des linken Herzens die Communicationsöffnung der Kammer und Vorkammer ist, und daß in der Vorkammer fast nie Verknöcherungen vorkommen, während sie in der Kammer unter die häufigeren Erscheinungen gehören.

§. 106.

§. 106.

Die innere Haut der Venen unterscheidet sich von der innern der Arterien auch bedeutend durch ihre mechanische Anordnung, sofern im Allgemeinen die, dort nur sehr einzelnen Klappen (§. 69.) hier äußerst häufig sind [1]). Hauptpunkte in der Geschichte derselben sind Form, Richtung, Zahl, Lage, Größe.

1) Die Gestalt der Venenklappen ist die allgemeine. Sie sind ungefähr parabolisch, mit einem festsitzenden, halbmondförmigen, gewölbten, und einem freien, geraden, oder etwas ausgeschnittenen Rande versehen, die beide etwas angeschwollen sind und bilden mit dem Theile des Umfangs der Vene, an welchem sie durch den ersten befestigt sind, Säcke, die einen etwas größern Umfang als die benachbarten Theile der Venen haben.

2) Ihre Richtung ist der Richtung der Arterienklappen entgegengesetzt. Sie sind immer mit ihrem freien Rande und der Höhlung ihres Sackes nach dem Herzen hin gewandt, so daß sie also durch das vom Herzen tretende Blut ausgedehnt, durch das zu demselben strömende an die Wände der Vene gedrückt werden.

3) Ihre Zahl kann in verschiedner Hinsicht betrachtet werden. a) In Beziehung auf die Anwesenheit oder den gänzlichen Mangel derselben in den verschiednen Gegenden des Venensystems überhaupt. Sie finden sich in der That nicht überall. Namentlich fehlen sie sehr beständig in dem, in das allge-

1) I. H. Meibomius de valvulis s. membranulis vasorum eorumque structura et usu Helmst. 1682. rec. in Halleri coll. diss. Vol. II. Th. Kemper de valvularum in c. h. etc. natura, fabrica et usu mechanico. Jenae 1683. rec. ibid.

allgemeine Venensystem eingeschobenen System der Pfortader, den Lungenvenen, der Nabelvene, dem Stamme der untern Hohlvene, den Venen des Hirns, der Wirbelvene, den Venen des Rückenmarkes, des Herzens, der Nieren, der Gebärmutter. Doch machen diese den Uebergang zu den Theilen des Venensystems, wo sie sich in geringer Menge finden; indem man sie hier bisweilen, wenn gleich sehr selten, und nur unvollkommen findet. Auch scheinen Geschlechtsverschiedenheiten Statt zu finden. Wenigstens fehlen in den Saamenvenen des Weibes die Klappen, ungeachtet sie sich in den männlichen Saamenvenen finden. In den Verbindungsästen fehlen sie, oder sind wenigstens in geringer Menge vorhanden. Daher fehlen sie meistens in der Medianvene des Arms, in der unpaarigen Hohlvene ist ihre Zahl gering.

b) Auch in den Theilen des Venensystems, wo sich Klappen finden, ist ihre Menge verschieden. Im Allgemeinen wächst ihre Zahl im umgekehrten Verhältniß mit dem Durchmesser der Gefäße, doch verschwinden sie in den kleinsten Gefäßen ganz. Eben so finden sie sich in den oberflächlichen Venen in größerer Menge als in den tiefer liegenden.

c) Die Zahl der Klappen variirt auch insofern, als nicht überall gleich viele die Oeffnung des Gefäßes umgränzen. Meistens stehen sie paarweise, vorzüglich in den größern Stämmen und Aesten; doch kommen sie auch einzeln vor. Namentlich gilt dies für die kleinen Gefäße, die weniger als eine Linie im Durchmesser haben. Indessen finden sich einfache Klappen auch in großen Gefäßen, z. B. vor den Mündungen der untern Hohlvene und der großen Herzvene in den rechten Vorhof. Diese einfachen Klappen sind dann verhältnißmäßig größer.

Auf die entgegengesetzte Weise findet man bisweilen, doch seltner und nicht auf eine beständige Weise, drei, oder selbst vier und fünf Klappen an solchen Stellen, wo sich gewöhnlich zwei finden.

4) In Hinsicht auf die Lage der Klappen kann man im Allgemeinen bemerken, daß sie sich gewöhnlich da finden, wo sich ein untergeordnetes Gefäß in ein grösseres einmündet; doch fehlen sie bisweilen an diesen Stellen und kommen anderntheils auch da vor, wo sich keine solche Verbindung zweier Gefäße findet.

5) Die Größe der Klappen variirt. Im Allgemeinen verschließen sie die Oeffnung des Gefäßes vollkommen. Durch zwei oder drei geschieht dies am besten. Bisweilen aber sind die Klappen zu diesem Behuf zu klein. So findet man an manchen Stellen bisweilen nur einen kleinen Vorsprung als Rudiment derselben; an andern, namentlich in den Hirnblutleitern, Queerstränge, offenbar Andeutungen von Klappen, die, aber nicht als beständige Erscheinung, in andern Venen, z. B. der Schenkelvene [1]), vorkommen.

Hieher gehört auch die Verschiedenheit der Klappen in Hinsicht auf Integrität. Gewöhnlich sind sie ganz, indessen bisweilen, vorzüglich gegen den freien Rand, unterbrochen. Dies ist bisweilen wohl ursprüngliche Bildung, kann aber auch eben sowohl im Allgemeinen für später durch Druck ꝛc. entstanden angesehen werden, da die Einmündungsklappe der untern Hohlvene sich bestimmt während des Lebens auf diese Weise aus einer völlig ganzen Klappe häufigst in eine so sehr durchbrochne verwandelt, daß oft an ihrer Stelle nur einzelne Fäden,

1) Haller de fabr. T. I. p. 265.

Fäden, bisweilen selbst gar keine Spur von ihr wahrgenommen werden. Die Einmündungsstelle der großen Herzvene bietet gleichfalls nicht selten diese Erscheinung dar. Gerade diese Klappen aber sind frühern Veränderungen durch mechanische Gewalt ihrer Lage wegen am meisten ausgesetzt und vor der Geburt fast immer ganz. Wo diese Bildung der Klappen angeboren ist, macht sie den Uebergang von den eben bemerkten Queersträngen zur vollkommnen Klappe.

§. 107.

Die Faserhaut der Venen unterscheidet sich von der der Arterien 1) gleichfalls durch geringere Dicke. Der Unterschied zwischen den beiden Systemen ist in dieser Hinsicht sogar noch bedeutender als in der so eben angeführten, so daß selbst große Anatomen, z. B. Vesal, sie nicht finden konnten.

2) Durch den geringern Zusammenhang zwischen den verschiednen Fasern, also die geringere Dichtigkeit der dadurch gebildeten Schicht.

3) Durch die nicht allgemeine Verbreitung über das ganze Venensystem. Während sie im Arteriensystem in den kleinen Verzweigungen sogar verhältnißmäßig dicker wird, erkennt man sie hier sogar nur in den größern. Doch findet zwischen den größern Aesten und Stämmen dasselbe Verhältniß zwischen der Dicke dieser Haut und dem Kaliber Statt als in den Arterien.

4) Außerdem bietet diese Membran in Hinsicht auf Verschiedenheit ihrer Dicke und selbst auf ihre Existenz noch gewisse bestimmte Verschiedenheiten dar, und zwar

a) ist sie immer verhältnißmäßig dicker in dem System der untern als dem der obern Hohlvene, eine merkwürdige Diffe-

Differenz, welche offenbar mit dem Hinderniß, welche das gegen seine Schwere aufsteigende Blut in jenem findet, in Beziehung steht.

b) Ist sie eben so beständig in den Hautvenen stärker als in den tiefer liegenden, was gleichfalls in derselben Bedingung begründet ist, indem das Blut in den Hautvenen wegen fehlender äußerer Beförderungsmittel, welche es in den tiefen Venen in dem Pulsiren der benachbarten Arterien findet, einer Verstärkung des Antriebes in dem innern Bau der Gefäße bedurfte.

c) Fehlt diese Haut offenbar in einigen Gegenden, namentlich in den zwischen den Platten der fibrösen Hirnhaut verlaufenden Stämmen der Hirnvenen, den Blutleitern (Sinus). Im Allgemeinen nimmt man sogar an, daß hier alle Häute der Venen fehlen und das Blut in unmittelbarer Berührung mit der fibrösen Haut ist; allein, wie schon Bichat[1]) richtig gezeigt hat, ohne Grund, indem man bei vorsichtiger Untersuchung innerhalb des dreieckigen, durch das Auseinanderweichen der beiden Platten der harten Hirnhaut gebildeten Raumes einen rundlichen, durch die innere Venenhaut gebildeten Kanal findet, welcher auf der einen Seite in die innere Haut der sich in den Blutleiter ergießenden Hirnvenen, auf der andern in die innere Halsvene übergeht, in welche sich die Blutleiter öffnen. Die, der mittlern Haut der Gefäße etwas verwandte Faserhaut des Gehirns ersetzt also hier jene; indessen erscheint, wegen des Mangels an Contractilität, den die

1) Anat. gén. I. 2. p. 401 ff.

die Faserhaut des Gehirns zeigt, doch der Mangel der mittlern Haut als ein Mittel zur Verlangsamung des Blutlaufes im Gehirn.

In den Gefäßen, welche sich in die Blutleiter ergießen, fehlt zwar die Faserhaut nicht, sie ist aber verhältnißmäßig hier dünner als in andern Venen von gleicher Größe.

5) Auch durch die Richtung der Fasern unterscheiden sich die Venen von den Arterien. Es finden sich überall, wie ich mich auch durch die genauesten Untersuchungen überzeugt habe, nur Längen= nirgends Queerfasern [1]). Diese Differenz zwischen der Richtung der Venen= und Arterienfasern ist insofern merkwürdig, als die beiden Faserschichten, welche an allen Theilen des Darmkanals gemeinschaftlich vorkommen, die longitudinale und die queere, in dem Gefäßsystem, das sich offenbar aus dem Darmkanal entwickelt, in die beiden Haupttheile desselben, die Arterien und die Venen, getheilt erscheinen. Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht 1) daß die äußere Schicht der Fasern des Darmkanals aus longitudinalen, die innere aus queeren Fasern besteht; 2) die äußere constant schwächer als die innere ist und 3) jene stellenweise, sowohl an einzelnen Theilen des Umfangs des Darmkanals, als an einzelnen Strecken desselben fehlt oder wenigstens kaum merklich ist, ersteres am dicken Darm, wo die longitudinalen Fasern in drei getrennte Streifen zusammengehäuft sind, letzteres am dünnen Darm, wo diese Fasern so dünn sind, daß man sie an vielen Stellen kaum bemerkt.

6) Die

---

1) Mehrere Anatomen geben die Richtung dieser Fasern gar nicht an. Richtig sagt aber Bichat: Il n'y a jamais des fibres circulaires dans les veines. A. a. O. S. 403.

6) Die Fasern der Venenhaut sind röthlicher, weicher, ausdehnbarer, weniger leicht zerreißbar als die Fasern der Arterienhaut.

7) Ihre Anordnung und Existenz scheint mehreren Verschiedenheiten unterworfen als die der Arterienfasern, indem sie in manchen Körpern kaum sichtbar, in andern sehr stark entwickelt sind, wieder ein Gleichungspunkt zwischen den Faserhäuten der Gefäße und des Darmkanals.

§. 108.

Die Zellhaut der Venen ist ebenfalls dünner und weniger dicht und fest als die der Arterien. Von ihr aus gehen, was bei den Arterien nicht der Fall ist, Verlängerungen in die Faserhaut, selbst bis zu der innersten. Den Venen des Gehirns fehlt sie.

§. 109.

Die Venen erhalten, unstreitig wegen ihrer geringern Dicke, weniger Blutgefäße als die Arterien.

Ihre Nerven, sowohl die von dem animalischen als dem organischen System stammenden, sind gleichfalls weniger zahlreich als die der Arterien. Wenigstens findet dieses Verhältniß bestimmt zwischen dem Aorten- und Hohlvenensystem Statt.

§. 110.

Die Venen sind in einem weit höhern Grade ausdehnbar, als die Arterien. Diese zerreißen, wenn sie nur einigermaßen bedeutend ausgedehnt werden, jene weit schwerer. Bei einem Hinderniß im Laufe des Blutes dehnen sich daher die Venen oft sehr beträchtlich aus. Ihre Elasticität ist dagegen geringer als in den Arterien. Belebter Zusammenzie-

 hungen

hungen sind sie gleichfalls fähig, wenn diese gleich nicht bei allen Versuchen beobachtet wurden. Vorzüglich sind die mit deutlichen Fasern versehenen größern Stämme deutlich irritabel.

§. 111.

In den Venen kehrt das Blut zum Herzen zurück, ohne daß sich ihr Durchmesser und ihre Lage abwechselnd veränderte. Sie haben keinen Puls, sehr seltne und ungewöhnliche Bedingungen ausgenommen.

Daß die Venen die angegebne Function haben, beweist: 1) die Anschwellung derselben auf Unterbindung oder Druck zwischen dieser Stelle und den Zweigen, die Entleerung gegen das Herz hin. Wo diese Erscheinungen nicht eintreten, enthalten die Anastomosen den Grund davon.

2) Die Richtung der Klappen.

3) Die mikroskopische Beobachtung, wo man das Blut in der angegebnen Richtung in ihnen strömen sieht.

§. 112.

D. Von den Saugadern. [1])

Die Saugadern bilden ein System, welches zwar durch die Beschaffenheit der Flüssigkeit, die es führt, sich vom Blutsystem unterscheidet, durch die Art seines Zusammenhanges

---

1) Ungeachtet sich schon sehr frühe, selbst in Aristoteles Schriften, (Hist. animal. lib. III. c. 6.) Spuren der Kenntniß der Saugadern finden, und einzelne Theile dieses Systems allmählig bekannt wurden, so entdeckte doch erst Olaus Rudbek, ein Schwede, im Jahr 1650, den Zusammenhang der Saugadern mit dem Milchbrustgange und die Bewegung der darin enthaltenen Flüssigkeit. (Nova experim. anat. exhib. ductus hepatis aquo-

hanges mit demselben aber offenbar als ein Anhang desselben erscheint. Als solchen kann man es mit desto größerm Rechte ansehen, als in der That die Flüssigkeit selbst, welche es führt, sich auf ihrem Wege zum Blutsystem allmählig fast ganz in Blut umwandelt.

§. 113.

Durch die Art seines Zusammenhanges mit dem Blutsystem erscheint das Saugadersystem als Anhang desselben, sofern es sich an mehrern Stellen in dasselbe einsenkt. Dies sind beständig beim Menschen wenigstens zwei, die Vereinigungsstellen der Schlüssel- und Halsvene jeder Seite, so daß also das obere Hohlvenensystem diesen Anhang aufnimmt. Die Saugadern vereinigen sich in zwei Stämme, einen linken, weit größern, die Milchbruströhre (ductus thoracicus), und einen rechten, weit kleinern, von welchen dieser

 die

---

aquosos et vasa glandularum serosa. Arosiae 1653.) Vorzüglich aber wurde sowohl die Structur als der Verlauf derselben in neuern Zeiten Gegenstand der Untersuchung, hauptsächlich zuerst in England von W. Hunter (Medic. comment. Lond. 1762. Vol. I.), von Hewson (Experimental inquiries. Vol. II. London 1774. Vol. III. 1777.), Cruikshank (The anatomy of the lymphatic Vessels of the human body. London 1784. 4. in Deutschland von meinem Großvater (Diss. epist. ad A. de Haller de vasis lymphaticis glandulisque conglob. Berol. 1757. 8. N. experim. de finibus venarum et vasorum lymphatic. in ductus visceraque excretoria c. h. Berol. 1772. 4.), von dem ich auch noch vortreffliche, nicht herausgegebne Tafeln habe, die ich vielleicht gelegentlich bekannt mache; in Italien von Mascagni (Vasor. lymphat. c. h. historia et ichnographia. Senis 1787. fol.) genauer ausgemittelt. Die vorzüglichsten Werke hat gesammelt Ludwig in W. Cruikshank's und P. Mascagni's Geschichte und Beschreibung der Saugadern des menschlichen Körpers. Leipzig 1789. 3 Bände.

die Saugadern der rechten Hälfte des Kopfes, des Halses, der Lunge, der Leber, des Zwerchfelles, der rechten obern Extremität, jener alle übrigen aufnimmt, und welche sich an den angegebnen Stellen mit dem System der Körpervenen verbinden. Ob nicht auch beim Menschen, wie bei andern Thieren, sich kleinere Saugadern in das System der Körpervenen einmünden, ist noch nicht so ausgemacht, als man gemeinhin glaubt, und wird durch die Analogie der Thiere wahrscheinlich, wenn es gleich gewiß ist, daß nur jene Stellen große Communicationspunkte, Insertionen von Stämmen sind, welche durch das Zusammentreten vieler Saugadern gebildet werden und daß sich aufwärts in der Thierreihe die Zahl dieser großen Communicationspunkte mit jeder Klasse bedeutend vermindert.

§. 114.

Das Saugadersystem ist zwar dem Venensystem ähnlicher als dem Arteriensystem, allein doch auch von ihm bedeutend, wenn gleich nur gradweise, verschieden.

Aehnlichkeiten mit dem Venensystem und Verschiedenheiten vom Arteriensystem sind folgende.

I. In Hinsicht auf die äußere Form.

1) Sie bilden zwei Schichten, eine oberflächliche und eine tiefe.

2) Das Verhältniß der Zweige und Aeste zu den Stämmen ist weit beträchtlicher als im Arteriensystem.

3) Nicht immer ist der vom Herzen entferntere Zweig enger als der Ast, in welchen er sich senkt.

4) Ihre Capacität ist sehr veränderlich.

5) Sie sind weiter und zahlreicher als die Arterien.

6) Ihr

6) Ihr Verlauf ist sehr gerade.

7) Ihre Anastomosen sind äußerst zahlreich und finden nach denselben Gesetzen als in den Venen Statt.

Allein hierdurch wird keine vollkommne Uebereinkunft zwischen dem Venen- und Saugadersystem bewirkt, denn

1) findet die Abtheilung der Saugadern in oberflächliche und tiefe weit allgemeiner Statt als im Venensystem. Alle Eingeweide, nicht bloß der Stamm, Kopf und die Gliedmaßen haben oberflächliche und tiefe Saugadern. Noch größer ist der Unterschied zwischen den oberflächlichen und tiefen Saugadern und Venen in Hinsicht auf Größe und Zahl, indem nicht die oberflächlichen, sondern die tiefen die größten und zahlreichsten sind.

2) Das Verhältniß der untergeordneten Abtheilungen zu den höhern ist noch weit bedeutender als in den Venen, die Concentration noch weit geringer. Die Saugadern keines Theiles vereinigen sich auf ihrem, oft langen, Verlaufe, wie z. B. an den Gliedmaßen, nicht zu einzelnen, großen Stämmen, sondern eine sehr beträchtliche Menge derselben, die deshalb auch ihren Durchmesser von ihrem äußersten wahrnehmbaren Ende an gar nicht, oder wenigstens nicht merklich verändern, verläuft getrennt bis zur Nähe des Hauptstammes, wo sich dann, aber doch nicht sehr bedeutend, ihre Zahl vermindert und in demselben Verhältniß ihre Größe zunimmt.

3) Die vom Herzen entfernten Zweige sind sogar sehr häufig und um vieles weiter als die näheren, weit häufiger als im Venensystem.

4) Eben so ist die Capacität noch weit veränderlicher als im Venensystem. Hierauf beruht auch die vorige Differenz.

renz. Man findet deshalb bei Vivisectionen und auch nach dem Tode das Lymphsystem stellenweise zu ansehnlichen Blasen ausgedehnt, die im erstern Falle oft spurlos verschwinden. Daher läßt sich auch über das Verhältniß der Stämme zu den Aesten kein bestimmtes Verhältniß festsetzen und aus diesem Grunde variiren die Angaben der Messungen des großen Saugaderstammes so bedeutend.

5) Das Saugadersystem hat ungefähr dieselbe Weite als das Venensystem, die Zahl der einzelnen Gefäße ist aber, wegen der Nichtvereinigung derselben zu Stämmen, viel größer als der entsprechenden Venen, und jeder größere Venen- oder Arterienstamm wird im Allgemeinen von wenigstens zehn Lymphstämmen begleitet.

6) Im Allgemeinen ist zwar der Verlauf der Saugadern sehr gerade, allein dagegen machen sie oft auch sehr beträchtliche, selbst weit ansehnlichere Windungen als die Arterien.

7) Die Anastomosen in den Saugadern sind noch weit zahlreicher als in den Venen, was mit dem vergrößerten Mangel an Concentration ihrer Bildung zusammenfällt. Selbst ihr Stamm ist von einer ansehnlichen Menge sehr großer anastomosirender Gefäße umstrickt, die auch zwischen beiden Stämmen ansehnliche Communicationen bewirken und oft, mit völliger Integrität des Stammes, so ansehnlich sind, daß man ihn kaum als einfachen Hauptstamm ansehen kann, sondern für ein ansehnliches Netz von Saugadern halten muß, indem sich in kurzen Entfernungen von einer Strecke zur andern anastomotische Aeste in ihn senken.

§. 115.

§. 115.

Die Saugadern sind nicht, wie die Blutadern, Fortsetzungen der Pulsadern, sondern entstehen unabhängig von diesen. Seit der Entdeckung dieses Systems war zwar die entgegengesetzte Meinung, daß einige Pulsadern, die den Namen von Lymphpulsadern (Arteriae lymphaticae) führten, auf dieselbe Weise in die Saugadern übergingen, als die feinsten, rothes Blut führenden Zweige der Pulsadern in die Anfänge der Blutadern, allgemein, allein die Wahrheit derselben läßt sich nicht wohl erweisen.

Der Hauptgrund ist vorzüglich die, an mehreren Stellen des Körpers von mehrern Anatomen gemachte Beobachtung, daß Flüssigkeiten aller Art, in die Pulsadern eingebracht, in die Saugadern dringen.

Allein immer finden sich Einrisse, Extravasate, die Arterien, die unter diesen Bedingungen bis in ihre feinsten Verzweigungen hätten angefüllt seyn müssen, waren es nur in ihren Stämmen oder größern Aesten, und überdies findet diese Erscheinung nur selten Statt, selbst wenn die Arterien, und durch sie die Venen, auf das glücklichste angefüllt sind, sobald kein Extravasat entsteht.

Auch wo kein Einriß erfolgt, und die Pulsadern äußerst fein eingesprützt und zugleich die Blutadern angefüllt sind, gelangt zwar bisweilen die eingesprützte Substanz in die Lymphgefäße: allein nur ihrem ungefärbten Theile nach und so, daß kein ununterbrochner Zusammenhang zwischen den auf diese Art angefüllten Lymphgefäßen und den Pulsadern dadurch erwiesen wird, indem die ungefärbte Flüssigkeit, welche jene anfüllt, zugleich außer den Gefäßen, die eingesprützten Theile bedeckend, gefunden wird. Diese Erscheinung

wird daher richtiger durch die Annahme erklärt, daß der ungefärbte feinere Theil der Flüssigkeit aus den Arterien hervordrang, und von den Lymphgefäßen aufgesogen wurde.

Dagegen wird die, von den Pulsadern unabhängige Entstehung dieser Gefäße von allen Theilen, vorzüglich durch folgende Gründe bestätigt [1]):

1) Die Umstände selbst, unter welchen die in die Pulsadern oder in die Blutadern eingetriebene Flüssigkeiten in die Saugadern gelangen.

2) Die Erscheinungen, welche das einsaugende System in Beziehung auf seiner Einwirkung dargebotne Substanzen zeigt. Die Flüssigkeit, welche in den Lymphgefäßen enthalten ist, kommt mit der, welche sich an der Stelle ihres Ursprungs befindet, genau überein. Die von der Leber kommenden Lymphgefäße enthalten eine gallenartige, die von den Brüsten kommenden eine milchähnliche, die von Theilen, wo Blut ergossen ist, entstehenden, eine blutige Flüssigkeit. Die Bronchialdrüsen und oft die zu ihnen gehenden Lymphgefäße sind, wie die Lungen, schwarzblau. Eben so kommt die Farbe der Milz mit der Farbe der Lymphdrüsen überein, welche in ihrer Nähe liegen. Wird ihrer Einwirkung eine schädliche Substanz dargeboten, wie z. B. der Eiter des venerischen, des Pockengeschwüres oder eines Geschwüres überhaupt, so entzünden sich die Lymphgefäße, welche von diesen Theilen kommen, eben so die Lymphdrüsen, zu welchen sie gehen und diese schwel-

1) Hunter medical commentaries. London 1762. p. 5. A Monro de venis lymphaticis valvulosis. Berolini 1757. Hewson experiment. inquiries p. 2. London 1774. chap. XI. Mascagni a. a. O. Sectio III. De vasorum lymphaticorum origine.

schwellen an. Diese Erscheinungen finden nur an der Seite und überhaupt in der Gegend statt, auf welche die schädliche Substanz einwirkt.

Da alle diese Erscheinungen gleichmäßig eintreten, wenn die veranlassenden Bedingungen sich im Innern der Organe und an den Höhlen oder an der Oberfläche des Körpers befinden, so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß die Saugadern sowohl aus der Substanz der Organe, als von der Oberfläche derselben, namentlich des Hautsystems, sowohl der eigentlichen Haut als der Schleimhäute, und den serösen Häuten entstehen.

§. 116.

Für die **Textur** des Saugadersystems gilt dasselbe, was für die äußere Form und den Verlauf angegeben wurde. Die gemeinschaftliche innere Haut desselben ist noch feiner, dünner, ausdehnbarer als in den Venen und verknöchert eben so selten. Sie bildet auch parabolische Klappen, die gewöhnlich paarweise bisweilen aber auch einzeln stehen, im Allgemeinen in dem Maaße zahlreicher werden, als sich der Durchmesser der Gefäße verringert, im großen Saugaderstamme daher in geringster Menge vorhanden sind. Ihre Entfernung von einander ist nicht überall bestimmt dieselbe, allgemeines Gesetz aber ist, daß sie in weit größerer Menge als im Venensystem vorhanden sind.

§. 117.

Die Faserhaut fehlt, allein nicht, wie bei den Venen, bloß im größten Theile des Systems, sondern selbst im Saugaderstamme, wenigstens so viel beim Menschen die genaueste Untersuchung lehrt, ganz, und unmittelbar auf die innere Haut folgt

folgt die Zellhaut, die hier nur im Verhältniß zur Größe der Gefäße dünner ist als in den übrigen Theilen des Gefäßsystemes.

§. 118.

Allein außer den angegebenen Verschiedenheiten bietet das Saugadersystem noch andre sehr beträchtliche dar. Vorzüglich gehören hieher eigne Gebilde, die sich in keinem der beiden andern Theile des Gefäßsystems finden, die Saugaderdrüsen (Glandulae lymphaticae, conglobatae).

§. 119.

Dies sind mehr oder weniger länglich rundliche, größtentheils etwas platte, grauröthliche, harte Körperchen von sehr verschiedner Größe, welche an bestimmten Stellen, wo sie sich ungefähr von einerlei Größe und Menge finden, den Lauf der Saugadern allein unterbrechen, durchaus nicht symmetrisch und auf keine beständige Weise angeordnet sind.

Zahl, Größe, Gestalt, Farbe dieser Drüsen bieten bedeutende und sehr beständige Verschiedenheiten dar.

1) Die meisten finden sich am Halse und im Innern der Brust- und Unterleibshöhle, sowohl längs beider Seiten der Wirbelsäule, als in den Verdopplungen der serösen Häute, welche die in dieser Höhle enthaltenen Organe befestigen und in der Nähe dieser Organe, so z. B. an der Wurzel der Lungen, im Umfange der Spaltung der Luftröhre in ihre Aeste.

Am Gesicht ist ihre Menge, vorzüglich im Umfange des Mundes, ziemlich ansehnlich, am Schädel weit unbeträchtlicher.

An den Gliedmaßen finden sie sich gewöhnlich nur von dem Ellenbogen und dem Kniegelenk an und sind nur im Umfange

fange der Gelenke angelagert. Immer sind sie hier in geringerer Menge vorhanden, als am Hüft- und Armgelenk.

Im Innern der Organe ist ihre Existenz durchaus nirgends erwiesen und die Beweise, welche man aus der Bildung eigenthümlicher krankhafter Massen in denselben, z. B. in den Lungen, der Leber, Milz, dem Gehirn rc. für ihre Existenz an diesen Stellen entlehnen zu können geglaubt hat, sind in der That völlig unzulänglich, da diese Massen nie die charakteristischen Kennzeichen sogenannter Saugaderdrüsen haben, und die genaueste Untersuchung derselben keine wirkliche Saugaderdrüse nachweist. Sie liegen vielmehr nur in dem Schleimgewebe zwischen den Organen. Auch im Innern des Schädels fehlen sie ganz.

Vergleicht man diese Drüsen in Hinsicht auf ihre größere oder geringere Menge in verschiednen Gegenden, so ergiebt sich vorzüglich, 1) daß sich diese in dem Maaße vermehrt, als man sich den Stämmen nähert, wodurch man zu Schlüssen auf ihre Function geführt wird; 2) daß sie von der eigenthümlichen Substanz der verschiedenen Organe ganz abgesondert sind; 3) daß sie sich vorzüglich häufig an Stellen finden, wo das Schleimgewebe in beträchtlicher Menge vorhanden ist; 4) daß sie vorzüglich da abundiren, wo fremde Substanzen in Menge aufgenommen werden, daher in der Nähe des Darmkanals und der Lungen.

2) Die Größe der Saugaderdrüsen ist in derselben und in verschiednen Gegenden des Systems sehr verschieden. Die größten finden sich in der Leistengegend, im Becken, am Umfange der Luftröhrenäste, im Dünndarmgekröse, der Achselhöhle, wo aber mit den größern kleinere abwechseln. Selten sind sie länger als ein Zoll, breiter als ein halber Zoll, dicker

als

als drei bis vier Linien. Geschlecht und Alter haben, vorzüglich das letztere, gewiß überdies Einfluß auf die Größe der Lymphdrüsen derselben Gegenden. Findet wirklich eine Geschlechtsverschiedenheit Statt? Diese Meinung ist insofern nicht ganz wahrscheinlich, als vortreffliche Beobachter einander widersprechen, indem sie nach Hewson [1]) beim Manne, nach Bichat [2]) beim Weibe verhältnißmäßig größer seyn sollen. In den frühen Lebensperioden sind sie bestimmt größer als in späten, wo sie sich bedeutend verkleinern, oft stellenweise ganz verschwinden. Vergrößern sie sich aber nach dem Eintritt der Pubertät, wie Hewson [3]) will, verhältnißmäßig bedeutend? Meinen Untersuchungen nach nicht bestimmt.

3) Ihre Gestalt steht mit ihrer Größe in Beziehung. Die größern sind mehr platt und länglich, die kleinern mehr rundlich, die kleinsten ganz rund. Merkwürdig ist es, daß für dasselbe System von Organen dieselben Gesetze als für die ganze Reihe der organischen Körper gelten, indem im Allgemeinen auch die einzelnen Organismen sich selbst nach allen Richtungen desto ähnlicher und desto rundlicher werden, als ihre Größe abnimmt.

4) Variirt auch die Farbe bedeutend. Am hellsten sind die im Innern der Brust- und Bauchhöhle befindlichen, dunkler die unter der Haut liegenden, am dunkelsten, ganz schwarz, die an der Wurzel der Lunge und Luftröhre, oft auch die in der Nähe der Milz liegenden gefärbt. Diese Farbenverschiedenheiten scheinen theils von dem Einflusse des Lichts, theils noch weit

1) Experim. inq. p. 3. p. 50.
2) An. gén. I. 2. p. 604.
3) a. a. O. p. 50.

weit mehr von der Verschiedenheit des Saftes, welchen sie enthalten, abzuhangen. Daher unstreitig die schwarze Farbe der Milz- und der Bronchialdrüsen, die gelbe Farbe der in der Nachbarschaft der Leber befindlichen, die weiße Farbe der mit Milchsaft angefüllten Gekrösdrüsen.

§. 120.

Allgemeine Bedingungen der Structur der Saugaderdrüsen sind folgende. Auf den ersten Anblick erscheinen sie als eine homogene, ziemlich glatte Masse, angefüllt aber wird ihre Oberfläche, durch die Anschwellung der in sie tretenden Lymphgefäße höckerig. Sie erhalten eine sehr ansehnliche Menge von Blut. Gewöhnlich treten mehrere Zweige an sie, welche sich innerhalb ihrer Substanz äußerst fein verzweigen. Nervenzweige gehen zwar deutlich zu ihnen, sind aber unbedeutend. Sie sind von keiner eigenthümlichen, von ihrer Substanz verschiedenen Membran umgeben, indem zwar ihre Oberfläche von einem verdichteten Zellstoff umgränzt wird, dieser aber sich von ihrer Substanz nicht ohne Zerstörung derselben trennen läßt. Er geht nicht allmählich in den umgebenden lockern Zellstoff über, sondern ist scharf von demselben abgegränzt und die Drüsen liegen daher frei und locker in diesem, sind deshalb im normalen Zustande sehr verschiebbar und werden in Krankheiten nur dann fixirt, wenn sich derselbe in ihrem Umfange entzündet und Faserstoff ergossen wird.

Allgemein ist auch das Verhältniß der Saugadern zu diesen Drüsen folgendes. Einige Linien weit von dem peripherischen, am weitesten von dem Saugaderstamme entfernten Ende der Drüse theilten sich, je nachdem sie größer oder kleiner ist, ein oder mehrere Saugadergefäße in mehrere Zweige,

welche sich gemeinschaftlich mit den Blutgefäßen vielfach und sehr fein innerhalb der Drüse vertheilen, darauf aber gegen das entgegengesetzte Ende der Drüsen wieder vereinigen, und zu wenigern, aber weitern Stämmen zusammenlaufen, welche aus dem entgegengesetzten Ende hervortreten. Diese austretenden Saugadern sind gewissermaßen als Ausführungsgänge der Lymphdrüsen anzusehen.

§. 121.

Finden sich, außer den angegebenen, noch andere integrirende Theile in den Saugaderdrüsen? Mehrere, namentlich Malpighi, Mylius, Cruikshank, Werner und Feller, haben außerdem noch eigne, hohle, runde, weiße, weiche Bälge, oder Zellen angenommen, aus welchen die Drüsen größtentheils bestehen, auf deren Wänden sich die Blutgefäße verbreiten und von welchen neue Lymphgefäße entspringen. Die Anordnung der Zellen ist nach einigen einförmig, nach andern, z. B. Werner und Feller nicht überall dieselbe, indem in den Lymphdrüsen, welche dem Darmkanal zunächst liegen, sich nur ein einfacher, großer, centraler Balg befindet, aus welchem die ausführenden Gefäße entstehen, während die weiter entfernten, wie die übrigen Lymphdrüsen überhaupt, mehrere Fächer enthalten. Für die Anwesenheit der Zellen beim Menschen hat man sich auch der von Thieren entlehnten Analogie bedient, indem z. B. beim Pferde und dem Esel diese Zellen sehr groß und deutlich sind.

Nach andern, namentlich Ruysch, Albin, Gmelin, Hugo, Haase, Meckel, Hewson, Mascagni, sind dagegen die Saugaderdrüsen bloß ein Convolut von Blut- und Lymph-

Lymphgefäßen und von Schleimgewebe. In der That ist, beim Menschen wenigstens, die zellige Structur äußerst unwahrscheinlich. Hewson selbst nimmt zwar neben den Gefäßgeflechten sehr kleine, nur unterm Mikroskop sichtbare Zellen in der Drüsensubstanz an, aus welchen neue Saugadern entstehen sollen, und man sieht auch schon mit dem unbewaffneten Auge eine Menge kleiner Pünktchen, aus welchen auf einen Druck eine Flüssigkeit hervortritt, allein es fragt sich sehr, ob dies wirklich Zellen oder nicht vielmehr durchschnittne Lymphgefäße sind. Dies ist desto wahrscheinlicher, da selbst die größern Zellen offenbar nur stellenweise sehr erweiterte Saugadern sind, die mit der Höhle der aus- und eintretenden Gefäße eine ununterbrochne Fortsetzung bilden, wie Mascagni richtig bemerkt und 2) das Blutsystem ganz ähnliche Erscheinungen, z. B. in den Zellkörpern der Ruthe und des Kitzlers darbietet.

Selbst Erscheinungen, welche für die Anwesenheit dieser Zellen sprechen sollen, beweisen entweder vielmehr das Gegentheil oder können wenigstens auch anders erklärt werden. Diese Zellen sollen vorzüglich deutlich werden, wenn man die Anfüllung einer Saugaderdrüse unterbricht, nachdem sie etwa zur Hälfte vollendet ist, überhaupt beim Anfange der Injection. Ist nur ein ein- und ausführendes Gefäß vorhanden, so soll sich auch nur eine Reihe von Zellen finden; im entgegengesetzten Falle dagegen mehrere, welche aber nicht mit einander communiciren, indem sie nur durch ihre eignen einführenden Gefäße angefüllt werden können. Daher sollen die Zellen unwiderleglich, besonders in den Drüsen der Weichen, dadurch dargestellt werden, daß man dieselben nur durch ein Gefäß so lange anfüllt bis das Quecksilber an der entgegenge-

setzten Seite austritt, weil dann das Gefäßnetz, welches sonst die Drüse bedeckt, die Untersuchung nicht erschwert [1]).

Diese Erscheinungen beweisen durchaus nur, was sehr natürlich ist, daß man die Anordnung des innern Theiles der Saugaderdrüsen besser erkennen kann, wenn die äußern Gefäße nicht angefüllt sind, nicht aber, daß die innern Räume Zellen, und nicht etwa vielmehr weitere Gefäße sind, welche sich natürlich eher durch Quecksilber anfüllen lassen als die feinern an der Oberfläche gelegenen. Natürlich sieht man auch die Windungen in dem Maaße besser, als die Anzahl derselben geringer ist. Daß keine Communication zwischen den verschiedenen Räumen Statt findet, scheint geradezu weit mehr für die Ansicht, daß dieselben verschlungne Gefäße, als daß sie Zellen seyen, zu sprechen.

Das äußere Ansehen injicirter Saugaderdrüsen welches Cruikshank gleichfalls geltend macht, beweist eben so wenig etwas, indem offenbar die Erhöhungen, welche der ganzen Drüse die Gestalt einer Traube geben, eben so gut Gefäßwindungen als Zellen seyn können.

Auch die von den Thieren entlehnte Analogie könnte eben so gut nur beweisen, daß bei einigen die Verzweigung der Saugadern weniger fein ist als bei andern.

Man kann daher für jetzt wohl mit Recht die Anwesenheit der Zellen ganz verwerfen und auch die Angabe derer für unrichtig halten, welche die verschiednen Meinungen vereinigen, indem sie

1) in

1) Cruikshank a. a. O. S. 77. Sömmerring ganz nach ihm a. a. O. S. 443.

1) in einigen Gegenden des Saugadersystems, namentlich in der hintern Brustscheidewandhöhle, dem Becken, die Drüsen für bloße Geflechte ansehen;

2) in andern, namentlich der Weichengegend, dieselben theils aus Saugadergeflechten, theils aus kleinen Zellchen gebildet glauben;

3) andre dagegen für ganz oder fast ganz blos aus kleinen Zellchen gebildet halten, in welche sich die Saugadern, ohne vorher ein sehr verschlungenes Netz zu bilden, begeben [1].

Denn theils ist es höchst unwahrscheinlich, daß diese Organe, die in ihren übrigen wesentlichen Eigenschaften so sehr mit einander übereinkommen, die unstreitig überall dieselbe Function haben, in verschiedenen Gegenden so bedeutende Verschiedenheiten in diesem Theile ihres Baues zeigen sollten, theils leuchtet es ein, daß selbst da, wo sich auch die dritte Abänderung zu finden scheint, der Grund dieses Scheines sehr wohl darin enthalten seyn kann, daß die Theilung der vielfach gewundnen Gefäße erst in der Drüse selbst ihren Anfang nimmt.

Außerdem wurde von mehreren [2]) aber fälschlich, eine unter der allgemeinen zelligen Hülle befindliche Muskelhaut angenommen, welche die Substanz der Drüse umgebe und von welcher aus sich nach innen eine Menge von Fäden erstreckten, wodurch ein netzförmiges Gewebe entstände, in dessen Räumen sich die angeführten Bälge befänden, ein Bau, durch welchen die Propulsion der Lymphe beschleunigt werden solle [3].

1) Dieselben ebendas.

2) Malpighi de gl. conglob. str. annex. opp. posth. p. 1. — Mylius.

3) Malpighi Ebendas. p. 3.

§. 122.

Die Saugadern sind eines hohen Grades von Ausdehnung fähig. Dies beweist die bedeutende Verschiedenheit des Durchmessers der Saugadern derselben Stelle in verschiednen Körpern, z. B. des Milchbrustganges, die beträchtliche Erweiterung derselben bei Hindernissen, welche sich dem Laufe der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten entgegensetzen. Das gänzliche Verschwinden sehr ausgedehnter Lymphgefäße, wenn die Flüssigkeit durch einen Einstich entleert ist, das Zusammenfallen der Lymphdrüsen nach geschehener Einsaugung beweist, daß sie in demselben Grade contractil sind. Diese Erscheinung tritt, wenigstens in einem hohen Grade, bloß ein, so lange die Saugadern leben: man kann daher ihren Grund nicht in einer unbelebten Contractalität oder in der Elasticität suchen. Ueberdies ziehen sich die Lymphgefäße nicht bloß wenn sie durch starke Säuren berührt werden, zusammen, was allenfalls, jedoch auch nicht unter allen Bedingungen der chemischen Einwirkung derselben auf den thierischen Stoff zugeschrieben werden könnte [1]), sondern es erfolgen auch auf Anwendung gelinderer chemischer Reizmittel z. B. der Spießglanzbutter, des Weingeistes, des warmen Wassers, selbst der kalten Luft deutliche Zusammenziehungen. Eben so veranlaßt mechanische Reizung, Berührung oder Zerschneiden derselben Zusammenziehung und Wechsel von dieser mit Ausdehnung [2]). Der Milchbrustgang zieht sich im Tode nicht auf den Grad zusam-

---

1) Bichat. anat. gén. T. I. p. 613.

2) Schreger de irritabil. vasor. lymphat. Lipſ. 1789. Exp. III. IV. VI. VII. IX.

sammen, auf den er sich während des Lebens in Folge einer mechanischen Verletzung verengt hatte [1]).

Daher ist den Saugadern die Irritabilität oder das belebte Zusammenziehungsvermögen nicht abzusprechen und ich finde keinen Grund, an der Stelle derselben ihnen ein eigenthümliches Leben, wodurch sie zusammenziehungsfähig würden, zuzuschreiben [2]).

Dagegen spricht das Einsaugen nach dem allgemeinen Tode, das directe Verhältniß zwischen der Schnelligkeit und der Dauer der Einsaugung, die Auswahl welche die Saugadern treffen, der verschiedne Grad ihrer Thätigkeit nicht, wie man anführt [3]), für ein belebtes Zusammenziehungsvermögen derselben, sondern begründet nur das Gesetz, daß die Aufnahme und Bewegung der in ihnen enthaltenen Substanzen eine Lebenswirkung ist und nicht nach bloß mechanischen Gesetzen geschieht. Daß die unmerkliche Contractilität [4]), vermöge welcher sie ihre Function vollziehen sollen, eine unerwiesene Annahme oder wenigstens ein übelgewählter Ausdruck ist, bedarf keiner Erinnerung.

Im gesunden Zustande sind die Saugadern eben so wenig empfindlich als die übrigen Gefäße, wenn sie es gleich im krankhaften z. B. durch Entzündung, in hohem Grade werden.

 §. 123.

1) Ibid. Exp. XI.

2) Ontyd de caussa absorptionis per vasa lymphatica. L. B. 1795. p. 79.

3) Schreger. l. c. p. 53. seqq.

4) Bichat l. c. p. 613. 14.

§. 123.

Die Verrichtung des Lymphsystems ist die Aufnahme, Wegführung und in einem gewissen Grade die Umwandlung von Substanzen, welche seinen Anfängen dargeboten werden, in das Blutsystem. Die in ihm enthaltene Flüssigkeit bewegt sich daher von den Zweigen gegen den Stamm und das Herz. Beweise für diesen Satz sind:

1) Die schon (§. 115.) zum Beweise seiner von dem Arteriensystem unabhängigen, eignen Entstehung aus der Substanz der Organe und deren Oberflächen angeführten Erscheinungen.

2) Das Anschwellen von unterbundnen oder zusammengedrückten Saugadern zwischen der Stelle der Unterbindung oder des Druckes und ihren Zweigen, dagegen das Zusammensinken der Strecke zwischen der Unterbindung oder dem Drucke und dem Stamme. Der nach demselben Gesetz erfolgende Ausfluß der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit, wenn ihr Zusammenhang getrennt ist.

3) Die Richtung und Anordnung der Klappen (§. 116.)

Da diese Bedingungen in allen Theilen des Saugadersystems dieselben sind, so ist auch die Function und die Bewegung der Flüssigkeiten im ganzen System dieselbe und man ist keinesweges berechtigt, wie ältere [1]) und zum Theil neuere [2]) Schriftsteller gethan haben, anzunehmen, daß entweder

1) Bils Diss. qua verus hepatis circa chylum et pariter ductus chyliferi hactenus dicti usus demonstratur. Cf. Haller De p. c. h. fabr. I. §. V. VI.

2) Humpage physiolog. researches into the most important parts of the animal oeconomy. London. 1794. — Auch Herr Treviranus

der das lymphatische System die Lymphe gar nicht zum Herzen, sondern in entgegengesetzter Richtung führe, oder daß zwar in den Saugadern des Darmkanals oder den Milchgefäßen (Vasa lactea) jene Bewegung, dagegen in den übrigen Gefäßen, den eigentlichen Lymphgefäßen, die entgegengesetzte vom Stamme gegen die Aeste Statt fände, so daß sie das unmittelbare Geschäft der Ernährung und der Absonderung hätten. Alle Gründe für diese Paradoxen lassen sich leicht widerlegen.

Es fragt sich aber I) ob diese Function dem Saugadersystem beständig, oder doch, nur unter gewissen Bedingungen, auch die entgegengesetzte, die Rückwärtsbewegung und die Aussonderung der in ihm enthaltenen Flüssigkeiten zukomme;

II) ob ihm allein das Geschäft der Auffaugung zuzuschreiben sey, oder zugleich den Venen?

I. Die bisweilen eintretende Rückwärtsbewegung der in den Saugadern enthaltnen Flüssigkeit ist vorzüglich von Kratzenstein[1]), Humpage, Darwin[2]) aus folgenden Gründen behauptet worden.

 1) Die

viranus hat noch neuerlich (Unters. üb. wichtige Gegenstände der Naturgesch. und Medicin 1803. S. 126 — 128.) die Meinung aufgestellt, daß dem lymphatischen System das Vermögen, den ernährenden Stoff für den organischen Prozeß zu liefern, gänzlich abzusprechen und nur den Venen zuzuschreiben sey, weil es 1) zu eng sey; 2) Ernährung im Alter bei verschlossenen Gekrösdrüsen Statt finde; 3) Ernährung bei Thieren ohne Lymphgefäße vor sich gehe. Im Folgenden werden diese Gründe beleuchtet werden.

1) Theoria fluxus diabetici more geometrico explicata. Halae 1746. Rec. in Halleri coll. disp. pract. Vol. IV. pag. 51

2) Zoonomie. Hannover 1795. Bd. 1. Abth. 2. XXIX.

1) Die Klappen seyen kein Hinderniß und sie könnten, da sie belebt sind, theils durch erhöhtes Leben in eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Thätigkeit gerathen, theils gelähmt werden und unter beiden Bedingungen werde der Lauf der Flüssigkeit invertirt werden.

Allein erhöhtes Leben wird nur Beschleunigung der gewohnten Bewegung hervorbringen und die Klappen wirken überdies nicht vermöge ihrer Vitalität, sondern ihrer mechanischen Anordnung, so daß sie daher selbst im Tode das Eindringen einer Flüssigkeit, auch wenn sie mit der größten Gewalt eingetrieben wird, vom Stamme gegen die Aeste verhindern, während es in entgegengesetzter Richtung ohne Schwierigkeit geschieht.

2) Die Analogie andrer Gefäßklappen, die im krankhaften Zustande die Rückwärtsbewegung der Flüssigkeiten nicht hindern, beweist so wenig als die mit noch verschiednern Klappen, wie die Pförtner- und Grimmdarmklappe, deren Widerstand bisweilen durch entgegengesetzte Thätigkeit des Darmkanals überwunden wird, indem 1) der Bau nicht derselbe ist und 2) diese Klappen nur einzeln stehen.

3) Nach dem Tode sollen sogar die Lymphgefäße die Flüssigkeiten leichter in entgegengesetzter als in normaler Richtung durchlassen; allein in dieser Hinsicht angestellte Versuche beweisen nur, daß die Flüssigkeiten eine Zeitlang nach dem Tode durchschwitzen, nicht, daß die Lymphgefäße die Wege sind.

4) Erscheinungen bei der Secretion des Harns, welche dasselbe beweisen sollen, sofern, nach dem Genusse gewisser Substanzen, die dem Harn bestimmte Eigenschaften mittheilen, diese Veränderungen zu schnell entstehen, als daß dieselben durch den Kreislauf zu den Harnsecretionsorganen geführt

führt werden könnten, beweisen durchaus nichts, da sich sehr wohl aus bestimmten Versuchen ergiebt, daß das letztere der Fall ist.

5) Eben so lassen sich Krankheiten, welche nach dieser Hypothese erklärt werden sollen, namentlich Diabetes, Skropheln, Durchfall ꝛc., auf diese Weise gar nicht, und weit befriedigender auf andre Art erklären.

II. Ob den Saugadern allein oder außerdem auch den Venen das Geschäft der Einsaugung zukomme, läßt sich zwar nicht mit Bestimmtheit angeben, doch ist das erstere aus folgenden Gründen wahrscheinlicher.

1) Vernichtung der Höhle des Lymphsystems macht den Austritt der Lymphe oder des Chylus aus den betreffenden Theilen unmöglich und die Unterbindung des Stammes derselben ist daher tödtlich.

Zwar hat man gerade aus verwandten Erscheinungen Gründe für die Einsaugung durch die Venen entlehnt [1]), allein diese werden leicht durch die Bemerkung widerlegt, daß 1) da, wo die Einsaugung durch die Venen geschehen sollte, indem die Lymphgefäße verschlossen waren, diese nicht ganz verschlossen waren; 2) da, wo die Einsaugung nach Unterbindung der Venen aufhören sollte [2]), zugleich die Lymphgefäße unterbunden waren. Wo die Lymphgefäße von der Unterbindung ausgeschlossen waren, fand die Einsaugung Statt [3]).

1) Z. B. auch noch neuerlich Home. S. dessen Versuche um zu beweisen, daß Flüssigkeiten, ohne ihren Weg durch den Brustgang zu nehmen, aus dem Magen unmittelbar in den Kreislauf gelangen können. A. d. phil. transact. in Reil's und Autenrieth's Archiv. Bd. 12. H. 2. S. 125 — 136.

2) Lower de Corde Cap. 2. p. 122.

3) Hewson a. a. O. p. 145.

2) Verletzung der Lymphgefäße bringt dieselben Erscheinungen, Verwundung ihres Stammes den Tod hervor.

3) Durch Substanzen, welche einer einsaugenden Oberfläche dargeboten werden, wird nur die Thätigkeit des Lymphsystems und die Beschaffenheit der in diesem enthaltenen Flüssigkeit abgeändert.

Dies beweist a) der Umstand, daß nur die Lymphgefäße und Drüsen sich in Folge einer Ansteckung entzünden und erweitern.

b) Die Erfahrung, daß nur in der Lymphe, nicht im Blute die wahrnehmbaren Eigenschaften von Substanzen gefunden werden, welche man der einsaugenden Oberfläche darbietet.

Bei Versuchen, wo Milch, oder eine gefärbte oder stark riechende Flüssigkeit in den Darmkanal lebender Thiere eingespritzt wurde, fand man immer die in den Milchgefäßen enthaltene Flüssigkeit auf dieselbe Weise gefärbt, oder riechend, nie das Blut verändert. Wurde der Darmkanal mit einer färbenden Flüssigkeit angefüllt, und eine Feuchtigkeit, welche diese Farbe leicht annimmt z. B. Milch, in die Arterien so eingetrieben, daß sie durch die Venen zurückkam, so nahm sie durchaus keine Spur der Farbe an. Dasselbe gilt für riechende Flüssigkeiten. Eben so wenig wird das Blut der Darmvenen verdünnt, ungeachtet der Darm bis zum Platzen mit warmen Wasser angefüllt wird [1]).

Mer-

---

1) Hunter med. comment. p. 42. ff.

Mertrud will mehrmals Flüssigkeiten aus den Milch=gefäßen in die unpaarige Vene und die Lendenvenen getrieben haben, giebt aber weder die Art der Flüssigkeiten, noch das Verfahren genau an [1]).

Bei andern Versuchen, wo Wasser aus dem Darm=kanal in die Darmvenen gelangte [2]), wurde langer Druck angewandt, und es ist daher schon höchst wahrscheinlich, daß Zerreißung Statt fand, da diese sich auch bei einem gerin=gern Drucke leicht ereignet. Noch mehr ist diese Vermuthung, oder die, daß vom Tode abhängiges Durchschwitzen durch die Häute Statt gefunden habe, anwendbar auf die Erfahrungen, wo nach dem Tode die in die Venen eingesprützte Injections=masse aus ihrer Höhle in den Darmkanal, oder aus ihm und andern hohlen Organen, z. B. den Saamenblasen [3]), in die Venen drang. Dies um so mehr, da bei den Hunterschen Versuchen, so lange das Thier lebte, die vorhin angeführten Erscheinungen Statt fanden, und die letzterwähnten erst hie und da nach dem Tode eintraten. Dringt das Wasser aus der Höhle des Darmkanals in die Venen, so dringt es zugleich in weit beträchtlicherer Menge an der äußern Oberfläche desselben hervor [4]).

Hieher gehören auch die Spuren vom Chylus den man im Blute der Darmvenen entdeckt haben will. Allein, an=genommen auch, daß die weißlichen Streifen, welche man dafür

1) Mertrud mém. ou l'on se propose de démontrer que tout le chyle n'entre pas dans le canal thorachique etc. In mém. présent. T. III. 1760. p. 155 — 58.

2) Kaaw Boerhaave. De Perspir. §. 469 — 71.

3) Meckel Exp. et obs. de finibus venarum.

4) Mascagni. A. a. O.

dafür hält, wirklich Chylus wären, so kommen sie auch im Blute andrer Venen vor, beweisen also nichts.

4) Das Lymphsystem reicht vollkommen zur Einsaugung hin, indem die Menge der Lymphgefäße außerordentlich groß und die Bewegung der in denselben befindlichen Flüssigkeit sehr schnell ist. Die Enge des Milchbrustganges beweist, theils aus dem letzten Grunde theils deshalb nichts dagegen, weil die Capacität desselben sehr veränderlich ist und sich immer mehr als einer finden.

5) Selbst die mildesten Dinge, Wasser, Oel, Milch, Luft, Schleim in das Venensystem unmittelbar eingebracht, verursachen die lebensgefährlichsten Erscheinungen.

6) Die übrigen Gründe, womit man die Nothwendigkeit der venösen Einsaugung darzuthun geglaubt hat, lassen sich leicht widerlegen. Sie kommen darauf zurück, daß

a) bei mehreren Thieren die Venen wirklich einsaugen müssen, indem sie kein Lymphsystem besitzen. Als Belege für dieses Gesetz hat man bis auf Hewson[1]) sogar die Vögel, Reptilien und Fische angeführt, wenigstens hat nur Herr Treviranus, nachdem Hewson die Anwesenheit dieses Systems in diesen Klassen dargethan hatte, es ihnen noch abgesprochen [2]). Seitdem kann man nur die wirbellosen Thiere als Beispiele anführen, allein mit demselben Rechte könnte man überhaupt die Aufsaugung durch Gefäße läugnen und anneh-

1) Experim. inquir. T. 2. London 1774. chap. IV — VI.

2) Unters. über wichtige Gegenst. d. Natur. und Medicin. Götting. 1803. S. 127. Alle Thiere bis auf die Säugthiere, entbehren des lymphatischen Systems gänzlich, noch in den Vögeln ist nichts von demselben zu finden.

nehmen, daß überall die Nahrungsflüssigkeit unmittelbar in die Substanz der Organe dränge, weil mehrere Thiere ganz ohne Gefäße sind.

b) Soll in der That Einsaugung durch die Venen auch in manchen Theilen solcher Thiere geschehen, welche mit Lymphgefäßen versehen sind. Als Beispiele wird die Nachgeburt, die Ruthe und der Kitzler angeführt, indem in der erstern keine Lymphgefäße vorhanden seyen, in den letztern wirklich das aus den Gefäßen ergossene Blut durch Venen wieder in den Kreislauf aufgenommen werde; allein 1) ist der Mangel der Lymphgefäße in der Nachgeburt noch keinesweges vollständig erwiesen, vielmehr ihre Anwesenheit neuerlich wieder wahrscheinlich geworden; 2) ist es möglich, daß gerade in der Nachgeburt als einem vergänglichen, mithin weniger vollkommen gebildeten Theile die Venen, auf dieselbe Weise als bei den unvollkommnen Thieren überall, die Fähigkeit haben, zugleich einzusaugen; 3) tritt bei der Ruthe und dem Kitzler das Blut nicht aus, sondern die sogenannten Zellen sind erweiterte Venen und, wenn auch dies nicht überall der Fall wäre, würde doch hier nur Blut, nicht andre Flüssigkeiten durch die Venen aufgenommen.

c) Die große Verschiedenheit zwischen der Capacität der Arterien und der Venen soll nicht anders befriedigend erklärt werden können als durch die Annahme, daß in die Venen etwas vom Blute Verschiednes von außen trete; allein theils findet die bedeutende verhältnißmäßige Weite der Venen nicht im Leben Statt, theils hängt sie größtentheils von den Hindernissen des Blutlaufes in ihnen und dem mehr expandirten Zustande des Venenblutes ab.

d) Die

d) Die Verschiedenheit des Venenblutes vom Arterienblut, vorzüglich des Pfortaderblutes, wird als Grund angeführt, sofern es überhaupt schwerer als das Arterienblut, letzteres gar nicht, gerinne; allein dies ist unrichtig. Uebrigens gerinnt der Chylus, von welchem jene Verdünnung und der Mangel an Gerinnbarkeit herrühren soll, selbst, und jene Verschiedenheit ist in der Umwandlung des Arterienblutes in Venenblut begründet.

§. 124.

Das Lymphsystem gehört in Hinsicht auf die Dauer der Thätigkeit unter die Organe, welche dieselbe am längsten äußern. Gefärbte Feuchtigkeiten, die in die Brust- und Bauchhöhle eingesprützt, oder in welche auch nur einzelne Eingeweide gelegt werden, dringen noch über 40 Stunden nach dem Tode in die Lymphgefäße [1]).

Immer erhält sich die Thätigkeit der Saugadern länger als die Irritabilität der Muskeln [2]) und dauert noch nach dem Erlöschen der thierischen Wärme fort [3]).

Diese Versuche gelingen nicht immer [4]); man ist aber dadurch auf keine Weise berechtigt, die Erscheinung ganz zu läugnen [5]).

Vielmehr beweisen gerade die hier obwaltenden Verschiedenheiten, daß diese Erscheinung wirklich eine Lebenser-

schei-

1) Mascagni ichnogr. vas. lact. pag. 21. 22.
2) Schreger De irrit. vas. lymph. p. 40. seqq.
3) Ontyd. l. c. p. 30.
4) Wie Mascagni selbst bemerkt. p. 22.
5) Wie z. B. Walter von der Einsaugung 1794. p. 59.

scheinung ist und die Einsaugung nach dem Tode der übrigen Organe nicht etwa bloß der todten Kraft der Haarröhrchen zuzuschreiben ist, wenn sie gleich durch abhängige Lage der Theile begünstigt wird [1]). In der That gelingt der Versuch desto gewisser, je weniger das Lebensprincip erschöpft ist, daher bei Thieren und Menschen, die an erschöpfenden Krankheiten gestorben sind, selten oder nie [2]); eben so bei alten Personen seltner und kürzere Zeit nach dem Tode als bei jungen [3]), besser, wenn die Flüssigkeit erwärmt, als wenn sie kalt ist [4]).

§. 125.

Diese Erscheinungen verbreiten zugleich Licht über die Ursache der Einsaugung. Es ergiebt sich schon daraus, daß sie eine Lebenserscheinung ist, noch mehr aber folgt dies sowohl 1) aus der, wenn gleich nicht immer, doch im normalen Zustande beobachteten Auswahl der aufgenommenen Stoffe,

2) aus der auch im Leben nicht immer gleichmäßigen Thätigkeit der Saugadern, die größtentheils genau an den Grad der Lebensenergie überhaupt geknüpft ist, außerdem aber bisweilen Jahrelang stellenweise, z. B. in der Wassersucht, ganz feiert und plötzlich, oft ohne wahrnehmbare Ursachen oder unter Umständen, wodurch die Lebensenergie erhöht wird, wieder eintritt.

Zweite

1) Schreger a. a. O. S. 47.

2) Ontyd a. a. O. 28 — 30.

3) Mascagni. A. a. O.

4) Mascagni p. 22. Ontyd. p. 31.

Zweite Abtheilung.

Gefäßsystem im regelwidrigen Zustande.

§. 126.

Den Uebergang von der Betrachtung des normalen Zustandes des Gefäßsystems zu der des abnormen macht die Betrachtung der zufälligen Entstehung desselben.

Diese findet in Folge von Entzündung in Substanzen Statt, welche durch die Gerinnung der unter dieser Bedingung ergossenen Flüssigkeiten entstehen. Da die Entzündung oder ein ihr ähnlicher Prozeß das Hauptmittel zu Entstehung aller Bildungen, regelmäßiger wie regelwidriger, ist und sie ihren Sitz im Gefäßsystem hat, so scheint es am zweckmäßigsten, ihre Hauptmomente hier, wenn gleich nur gedrängt und besonders in Beziehung auf die Form anzugeben.

Die Entzündung hat ihren Sitz in den kleinsten Verzweigungen des Blutgefäßsystems, im Haargefäßsystem, welches sich regelwidrig und in ungewöhnlicher Menge mit Blut anfüllt, das unter dieser Bedingung bald schneller, bald langsamer als im normalen Zustande kreist [1]).

Die kleinsten Gefäße erscheinen unter dieser Bedingung aber allgemein erweitert, der Theil mithin röther als gewöhnlich. Nachdem dieser Zustand eine Zeitlang gedauert hat, treten andre ein, welche man mit dem Namen von Ausgängen der Entzündung belegt, ungeachtet wohl zu bemerken ist, daß, den ersten ausgenommen, die Entzündung wäh-

---

1) Thomson über den Zustand der Blutgefäße bei der Entzündung. A. d. Englischen in Meckel's Archiv für die Physiologie Bd. 1. H. 3.

während derselben immer, wenn gleich in geringerm Grade, fortdauert. Entweder verschwindet die Entzündung ohne Spur zurückzulassen, sie zertheilt sich, oder es tritt eine Periode einer neuen Bildung ein. Die einfachste ist die Ausschwitzung, welche durch Ergießung des mehr oder weniger reinen, farblosen Bluttheiles in die Substanz oder an der freien Fläche des entzündeten Theiles geschieht. Nach dem höhern oder geringern Grade von Gerinnbarkeit der ergossenen Flüssigkeit wird hierdurch entweder bloß eine Art von Wassersucht, oder Erhärtung der Substanz des Organs oder Verwachsung zwar ursprünglich getrennter, aber benachbarter bewirkt, indem die ergossene Flüssigkeit fest wird und mehr oder weniger entweder Schleimgewebe oder das seröse Gewebe darstellt. Nicht selten sind beide Bedingungen vereinigt. In der ergossenen und geronnenen Substanz entwickeln sich gewöhnlich blutführende Gefäße, die nicht nothwendig als Verlängerungen der schon vorhandenen, sondern, wie bei der ersten Bildung der Gefäße, in der anfangs homogenen Substanz entstehen und sich erst allmählig unter einander oder mit den schon vorhandnen vereinigen [1]), nie eine so regelmäßige Structur als sie erhalten, auch mehr bloß als Wege, die nicht durch eigne Häute von der Substanz in welcher sie entstehen getrennt sind, erscheinen [2]). Vorzüglich ist das Schleimgewebe und das ihm so nahe verwandte seröse Gewebe zu Verwachsungen dieser Art geneigt, welche im höhern oder geringern Grade die Beweglichkeit der Theile beträchtlich hemmen. Die Vereinigung

1) Hunter über Blut, Entz. u. Schußw. Bd. 2. Abth. 1. S. 164.

2) Bordeu rech. sur le tissu muqueux à Paris 1767. pag. 28.

gung getrennter wundgemachter Theile durch diesen Prozeß ist die Vereinigung durch Adhäsion oder die erste Intention.

Eine zweite Art neuer Bildung ist die Eiterung. Hier wird die Textur noch weit wesentlicher verändert, indem der entzündete Theil sich größtentheils in ein neues, den Schleimhäuten ähnliches Absonderungsorgan, dessen vorgängige Entstehung zur Eiterbildung daher in den Schleimhäuten nicht nothwendig zu seyn scheint, dessen Produkt eine eigne Flüssigkeit, Eiter [1]) ist, umwandelt. Die Veranlassung zu diesem Prozeß ist im Allgemeinen sehr hoch gestiegener Grad und lange Dauer der Entzündung, ungeachtet auch ohne diese Bedingung die Eiterbildung eintritt.

Der vierte Ausgang der Entzündung ist das Absterben (Sphacelus) des Theiles, zu welchem der Brand (Gangraena) führt. Auch belegt man diesen Zustand mit dem Namen des heißen, jenen mit dem des trocknen Brandes. Die helle Röthe wandelt sich in eine dunkle, sich weiter ausbreitende, bald in Schwärze um und dann erleidet der abgestorbene Theil die Veränderungen eines jeden todten Theiles.

Wenn der Eintritt dieses Zustandes bloß den Tod des entzündet gewesenen Theiles verursacht, so steht der Brand und an der Gränze des lebenden und todten bildet sich eine röthliche Rinne, eine Vertiefung, in deren Verlauf der lebende Theil hellgeröthet ist.

Diese Rinne wird durch die verstärkte Einsaugung bewirkt, durch deren Erhöhung der abgestorbne Theil von dem lebenden getrennt wird.

Das

1) Brugmans de puogenis. Groningae 1785. Home on the properties of pus London. 1788.

Das Mittel zur Wiederherstellung ist bei der Eiterung und dem Absterben zusammengesetzter als bei der Zertheilung und der Adhäsion. Es entwickeln sich nämlich auf der eiterabsondernden Fläche an mehrern Stellen kleine, röthliche, aus Schleimgewebe und feinen Gefäßen gebildete Hervorragungen, Fleischwärzchen, welche allmählig zusammenfließen, sich senken und endlich eine Narbe bilden, die in allen Dimensionen kleiner als die ursprüngliche kranke Stelle ist und mehr oder weniger vollkommen die Structur des Theiles hat, an dessen Stelle sie sich bildet [1]).

§. 127.

Ungeachtet neue Gefäße sich in ganz neugebildeten Theilen theils unabhängig von den alten erzeugen, theils aus diesen aussprossen, (§. 126.) so besitzen doch die alten Gefäße nicht das Vermögen sich vollkommen wieder zu erzeugen, so daß an der Stelle eines unterbundnen oder auf andre Weise zerstörten Gefäßes sich nie ein neues bildet, und man auch da, wo eine Gefäßwunde ohne Verschließung, durch Vernarbung heilt, diese immer durch Härte und unbestimmte Textur von dem normalen Gefäß unterscheidet, ungeachtet Maunoir irrig das Gegentheil angenommen hat, indem, was er für einen Anfang von Wiedererzeugung hielt, nur noch nicht völlige Verschließung der Pulsader war [2]).

§. 128.

Die vier Theile, aus welchen das Gefäßsystem besteht, das Herz, die Pulsadern, die Blutadern und die Saug-

1) Moore on the procefs of nature in the healing of wounds. London 1789.

2) Maunoir mém. fur l'anévrifme. à Genève 1802. pag. 108.

Saugadern bieten sowohl in ihrer äußern als innern Form sehr viele Abweichungen vom normalen Zustande dar. Von diesen kommen mehrere gleichmäßig in allen vor, andre sind vorzugsweise oder ganz einigen Theilen eigenthümlich. Auch die, allen Theilen gemeinschaftlich zukommenden erscheinen aber doch mehr oder weniger durch die verschiedene Beschaffenheit der Theile selbst im normalen Zustande abgeändert.

Man kann ungefähr folgende Classification festsetzen. Die Abweichungen des Gefäßsystems zerfallen 1) in Abweichungen der äußern Form, 2) der innern oder der Textur und der Mischung.

Die Abweichungen der Form beziehen sich entweder 1) auf die Lage; 2) die Masse und das Volum; 3) die Configuration, 4) die Continuität des Gefäßsystems.

Diese Abweichungen können entweder angeboren, oder zufällig durch regelwidrig einwirkende Potenzen entstanden seyn.

Die specielle Angabe dieser Abweichungen kann, sofern die normale Topographie zu ihrem Verständniß bekannt seyn muß, größtentheils erst in der speciellen Anatomie folgen und hier nur Folgendes bemerkt werden.

§. 129.

1) Die Abweichungen der Lage sprechen sich in den Gefäßen vorzüglich durch ungewöhnlichen Ursprung und Verlauf derselben, im Herzen durch Verschiedenheit von der gewöhnlichen Richtung aus [1]).

§. 130.

---

1) S. hierüber Meckel über die ursprünglichen Bildungsfehler des Herzens u. d. großen Gefäße. In Reil's Archiv Bd. 6. H. 3.

§. 130.

2) Die regelwidrige Masse und Volum des Gefäßsystems erscheinen als Uebersteigen oder Herabsinken unter das gewöhnliche Maaß. Beide Eigenschaften, die Masse und das Volum, sind nicht nothwendig gleichzeitig vermehrt oder vermindert, oft sogar findet das Gegentheil Statt. Regelwidrige Ausdehnung und Vergrößerung ist häufiger als Enge und Kleinheit.

Im Herzen, den Blutadern und den Saugadern ist die Erweiterung gewöhnlich nicht mit Texturveränderung verbunden, beim ersten oft mit Substanzvermehrung vereinigt, bei den letztern reine Ausdehnung, bei den Pulsadern aber ist gewöhnlich außer der Ausdehnung nicht bloß Texturveränderung, sondern partielle Zerreißung vorhanden.

Die verschiednen speciellen Bedingungen, welche das Herz in dieser Hinsicht darbietet, können gleichfalls erst bei der Topographie desselben berücksichtigt werden; dagegen gehört die Untersuchung dieses regelwidrigen Zustandes in den übrigen Theilen des Gefäßsystems ganz hieher.

In den Pulsadern erhält sie den Namen Pulsadergeschwulst (Aneurysma [1]), doch belegt man mit diesem Namen mehrere, ihrem Wesen nach durchaus völlig verschiedne Zustände der Pulsadern, nämlich:

1) gänzliche oder theilweise Erweiterung ihres Umfangs;

 2) gänz-

1) S. als Hauptwerke über diesen Gegenstand: Lauth collectio scriptorum latinorum de aneurysmatibus. Argent. 1785. und Scarpa über Pulsadergeschwülste. Uebersetzt von Harles. Zürich 1808.

2) gänzliche oder theilweise Zerstörung ihres Zusammenhanges.

Diese beiden Zustände werden einander indessen unter dem Namen des wahren, womit man den erstern, und des falschen und gemischten Aneurysma, womit man den letztern belegt, entgegen gesetzt.

Wahres Aneurysma (Aneurysma verum) nennt man gewöhnlich eine bloße reine Erweiterung der Pulsadern in ihrem ganzen Umfange. Ein Zustand dieser Art ist zwar allerdings möglich und wird auch bisweilen beobachtet, allein er ist äußerst selten und fast nie da vorhanden, wo er gewöhnlich angenommen wird. Vielmehr ist hier zwar gewöhnlich, auch dies aber bei weitem nicht immer, einige Ausdehnung, allein zugleich beträchtliche Degeneration der innern Pulsaderhaut, Entzündung, Verknorpelung, Brüchigkeit derselben im Anfange; und später, wenn die Ausdehnung einen etwas bedeutenden Grad erlangt hat, wohl jedesmal Zerreißung der innern und der Faserhaut und Ergießung des Blutes durch den Riß, der immer mehr oder weniger deutlich zu erkennen ist, in die Zellhaut der Pulsader, vorhanden.

Diese ist schon vorher, theils in Folge des krankhaften Zustandes der innern Häute, theils des Druckes, mit ihnen eng verwachsen, so daß, auch wenn der Einriß plötzlich oder allmählig, geschieht, doch keine freie, unbegränzte Ergießung des Blutes und der Tod erfolgt. Daher findet man bei großen Aneurysmen auch die Pulsader nicht gleichförmig ausgedehnt, sondern den, durch die Zellhaut gebildeten Sack auf der Pulsader, diese sey nun vorgängig erweitert oder nicht, aufsitzen und gewöhnlich durch einen engern Hals mit ihr zusammen=

sammenhängen. Der Sack verwächst mit den benachbarten Theilen, wird aber selbst allmählig durch den Druck des Blutes oder plötzlich zerstört. So lange diese zerstörte Stelle des Sackes einem festen Theile, besonders einem Knochen, entspricht, in ihrem ganzen Umfange, der Oeffnung des Sackes, an diesen angeheftet ist, so erfolgt kein Ausfluß aus demselben; wird aber der Zusammenhang des Sackes nun auch an einer andern, nicht geschützten Stelle zerstört, so fließt das Blut durch diese Oeffnung langsam oder plötzlich in eine Höhle des Körpers, oder in ein anderes Organ, oder unmittelbar an der äußern Oberfläche des Körpers aus, und der Tod erfolgt mehr oder weniger schnell. Wenigstens ist dies der gewöhnliche Ausgang, und nur selten erfolgt, wenn das Aneurysma sich selbst überlassen wird, in Gefäßen, nach deren Verschließung der Kreislauf durch erweiterte Nebengefäße fortgesetzt werden kann, Heilung durch Verschließung des Gefäßes an der erweiterten Stelle mittelst zufällig eingetretener Entzündung.

Hieraus ergiebt sich daher, daß bei weitem die meisten Aneurysmen, welche für wahre gehalten werden, in der That gemischte sind, indem Zerreißung der innern und Ausdehnung der äußern Haut verbunden sind. Reine Erweiterung der Pulsadern kommt fast nur, und auch hier nicht immer, bei Vergrößerung der Organe vor, mit deren Vegetationsprocesse sie in Beziehung stehen.

Nicht selten hat das Pulsadersystem in einer größern oder geringern Strecke eine Neigung zu dieser krankhaften Umwandlung (Diathesis aneurysmatica), so daß in demselben Körper an den verschiedensten Stellen und an den Pulsadern

desselben Theiles oft eine sehr bedeutende Menge Aneurysmen gefunden werden. Indessen ist keine solche Anlage zur Entstehung des Aneurysma nothwendig, sondern wegen der an sich großen Brüchigkeit der Pulsaderhäute reichen, auch ohne sie, äußere mechanische Einwirkungen zu Hervorbringung dieses Zustandes hin, wenn gleich auch diese wohl gewöhnlich erst eine Umwandlung im Gewebe der Pulsader an der Stelle, auf welche sie einwirkten, verursachen.

Die falsche Pulsadergeschwulst (Aneurysma spurium) verdient diesen Namen gar nicht, indem sie gar keine Erweiterung, sondern eine bloße Zusammenhangstrennung der Pulsader ist, die gewöhnlich durch eine äußere Verletzung, namentlich vorzüglich durch den Aderlaß, wenn statt der Vene die Arterie geöffnet wird, entsteht, daher auch vorzugsweise am untern Ende der Armpulsader vorkommt. Je nachdem, aus verschiednen Gründen, das Blut sich über das ganze Glied zwischen den Muskeln und unter der Haut verbreitet, oder auf eine kleine Strecke beschränkt wird, ist diese Pulsadergeschwulst ausgebreitet (Aneurysma diffusum) oder begränzt (Aneurysma circumscriptum).

Die gemischte Pulsadergeschwulst (Aneurysma mixtum) nimmt man an, wo einige Häute der Pulsader zerrissen, andre nur ausgedehnt sind. Hier sollen entweder die äußern zerrissen und die innern ausgedehnt seyn, oder das umgekehrte Verhältniß Statt finden.

Der letzte Zustand findet, wie schon bemerkt, gewöhnlich da Statt, wo man eine wahre Pulsadergeschwulst annimmt: sehr selten aber kommt wohl der erste vor, da nicht bloß Wegnahme der äußern Haut, sondern selbst des größten Thei-

Theiles der mittlern, auch wenn die umgebenden Theile die Pulsader nicht bedecken, durchaus keine Erweiterung des Gefäßes veranlaßt [1]).

Außer diesen regelwidrigen Zuständen, die bloß die Pulsader betreffen, kann die Verletzung der Pulsader sich mit einer Verletzung der Blutader vergesellschaften, wodurch Einmündung beider Gefäße in einander hervorgebracht wird, die blutadrige Pulsadergeschwulst (Aneurysma varicosum, varix aneurysmaticus), die man auch wohl gemischtes Aneurysma, aber unrichtig, nennt [2]).

Seltner, und nur zufällig, geschieht dies bei einem, durch innere Schädlichkeiten entstandnen, gewöhnlich für ein wahres gehaltnen Aneurysma, wenn der Sack sich in eine benachbarte Vene, oder überhaupt ein, schwarzes Blut führendes Gefäß [3]), mit dem er vorher verwachsen war und dessen Wände an der Berührungsstelle endlich zerstört werden, öffnet. Häufiger, und nothwendig, so daß die Verletzung der Vene

 vor-

1) Hunter in transact. of a society for the improv. of med. and chir. knowledge. Vol. I. p. 144 ff.

2) Hunter history of an aneurysm. In med. obs. and inquir. Vol. I. n. 26. p. 340. Further obs. upon a partic. spec. of aneurysm. Ebendas. Vol. II, no. 36. Cleghorn the case of an aneurysmal varix. Ebendas. Vol. III. no. 13. White on the varicose aneurysm. Ebendas. Vol. IV. no. 34. Armiger on varicose aneurysm. Ebendas. no. 35. Brambilla von der blutaderigten Schlagadergeschwulst. In Abh. d. Joseph. Akad. Bd. 1. S. 92 ff. Larrey in Bullet. de la fac. de Méd. 1812. Nr. 1—3.

3) S. z. B. Wells a case of aneurysm of the aorta communicating with the pulmonary artery. In Med. transact. of a soc. for the improvement of med. and chir. knowl. Vol. III. no. 7.

vorangeht, bei Einwirkung einer absolut äußeren Schädlichkeit unter derselben Bedingung als das gewöhnliche falsche Aneurysma. Es wird hier zwar die Vene getroffen, allein nicht bloß der, der Oberfläche zugewandte Theil ihres Umfangs, sondern auch der entgegengesetzte, und nicht bloß dieser, sondern auch der darunter befindliche Theil des Umfangs der ihr entsprechenden Pulsader verwundet. Die nothwendige Folge hiervon ist Ausströmen des Blutes aus der Pulsader in die Blutader und das umgebende Zellgewebe. Wegen der Nähe der Puls- und Blutader, und des freien Einströmens des Blutes aus der erstern in die letztere aber, und durch den angewandten Druck, verwachsen die Oeffnungen beider Gefäße, auch die äußere der Blutader, und es findet daher von nun an bloß die regelwidrige Communication beider Gefäße Statt.

Die Erweiterung der Venen, die Krampfader, der Blutaderknoten (Varix), und die Erweiterung der Lymphgefäße (Cirsus) finden größtentheils ohne krankhafte Degeneration der Häute Statt. Sie sind weit häufiger reine Erweiterungen, als die Aneurysmen, weil diese Gefäße weit ausdehnbarer als die Pulsadern sind, und entstehen meistentheils nur in Folge mechanischer Hindernisse, welche sich der freien Bewegung der Flüssigkeiten entgegenstellen. Doch erfolgen auch hier nicht selten, wenn die Ausdehnung zu weit gedeiht, Einrisse.

Stellenweise Erweiterungen von Lymphgefäßen, die zwischen einigen Klappenpaaren entstehen und mit Verschließung derselben verbunden sind, können zu Bildung einer Art von Hydatiden Gelegenheit geben, die weit seltner auf ähnliche Weise in Venen entstehen.

Die

Die regelwidrige Erweiterung der Gefäße betrifft gewöhnlich nur ein System allein; doch kommt nicht ganz selten auch eine Vereinigung der Erweiterung aller drei Arten von Gefäßen vor. Immer sind es die kleinen Gefäße, die hier vom Normal abweichen. Die Krankheit erscheint unter der Form einer rothen, klopfenden, oft blutenden, aus einem vielfach verschlungenen Gewebe von Gefäßen zusammengesetzten Geschwulst, die vorzüglich in dem Zellgewebe unter der Haut häufig vorkommt und den Namen von allgemeiner Gefäßgeschwulst (Aneurysma per anastomosin), Gefäßendenerweiterung (Angiectasia), Zellkörperartiges Gewebe (Textus cavernosus) erhält.

§. 131.

Der entgegengesetzte Zustand, die regelwidrige Kleinheit und Enge des Gefäßsystems, kommt weit seltner vor. Selten ist er allgemein, meistens kommt er nur einer Art von Gefäßen zu, und die regelwidrige Enge des einen veranlaßt ungewöhnliche Erweiterung des andern.

Dieser Zustand kann reiner Formfehler oder in krankhafter Texturveränderung begründet seyn. Vorzüglich gehört hieher die Verengung des Kanals durch Ergießung von Faserstoff in Gefolge einer Entzündung der Gefäße, welche gewöhnlich nicht bloß Verengung, sondern gänzliche Verschließung veranlaßt.

Auch diese ist indessen bisweilen angeboren.

Ein allmähliges Schwinden, Zusammensinken und Verwachsen der Höhle tritt, auch ohne vorangegangene Entzündung, immer ein, wenn kein Blut durch ein Gefäß geführt wird,

wird, sey dieser Zustand in die regelmäßige Entwickelung des Organismus verwebt, wie z. B. die Verschließung der Nabelblut- und Pulsadern ꝛc., oder zufällig eingetreten.

§. 132.

3) Die besondern Bedingungen der regelwidrigen Configuration des Gefäßsystems können aus denselben Gründen, welche für die regelwidrige Lage gelten, eben so wenig hier betrachtet werden. Ja, regelwidrige Configuration und Lage sind fast immer, wenigstens bei den ursprünglichen Bildungsfehlern, vergesellschaftet. Ich bemerke hier nur vorläufig, daß bei weitem die meisten Abweichungen der Configuration angeboren sind und daß alle in zwei Klassen zerfallen können, von denen die erste die, deren Folgen bloß Unregelmäßigkeit in der Blutbewegung hervorbringen, die zweite dagegen die begreift, welche, weil ihr Wesen eine regelwidrige Communication des Systems des rothen und schwarzen Blutes ist, die Blutbildung stören und den Grund der, nach einem hervorstechenden Symptome, der Hautfärbung, benannten blauen Krankheit (Morbus coeruleus) enthalten.

§. 133.

4) Höchst wichtig ist die Untersuchung der Veränderungen, welche in Folge von Verletzungen der Gefäße, vorzüglich der Pulsadern, Behufs der Heilung derselben eintreten. Man muß hier 1) gänzliche und theilweise Trennungen des Zusammenhanges, 2) Stich- und Schnittwunden, 3) Längen- und Querwunden unterscheiden, und 4) die Erscheinungen untersuchen,

suchen, welche die Unterbindung derselben veranlaßt [1]).

Der gewöhnlichste Heilungsproceß verwundeter Arterien ist die Verschließung derselben durch Entzündung. Diese tritt oft sogar da ein, wo die Continuität derselben nicht getrennt, sondern nur ein Faden um dieselbe gelegt, fest angezogen und sogleich wieder weggenommen worden war, wo die nächste Wirkung immer Durchschneidung der beiden innern Häute ohne Verletzung der äußern, mithin Wundmachen jener, Verwandlung derselben in eine absondernde Fläche und dadurch veranlaßte Vereinigung ist. Bei eigends angestellten Versuchen trat dieser Prozeß sogleich ein, als der Faden eine Stunde gelegen hatte, indem der Puls jenseit der Stelle, auf welche der Faden gewirkt hatte, auch nach Wegnahme desselben nicht wiederkehrt [2]). Wo aber der Faden nur angezogen und sogleich weggenommen wird, wird der Blutlauf anfänglich nicht unterbrochen, und dennoch tritt bisweilen, wenn gleich keinesweges immer [3]), nachher vollkommene Verschließung ein, zum Beweise, daß sie nicht durch Blutgerinnung, sondern auf die angegebne Weise, durch Entzündung und Ausschwitzung, bewirkt wird. Die Arterie aber verschließt sich nicht bloß

1) Petit Mém. sur la manière d'arrêter les hémorrhagies I. II. in Mém. de l'ac. des sc. de Paris 1731. 1732. Morand sur les changemens qui arrivent aux artères coupées. In Mém. de Paris 1736. p. 440—450. Pouteau von den Mitteln, welche die Natur anwendet, Blutungen zu stillen u. s. w., in dessen verm. Schriften. Dresden 1764. XIV. Jones oben (§. 92) angeführtes Werk. Travers Observations on the ligature of arteries u. s. w. in Medico-chir. transact. London 1813. Vol. IV. p. 434—465.

2) Travers a. a. O. S. 463.

3) Travers a. a. O. S. 442 ff.

bloß an der Stelle, auf welche der Faden oder irgend ein andrer Druck unmittelbar eingewirkt hatte, sondern gewöhnlich von dieser an bis zum ersten Aste, verwandelt sich in einen dünnen Faden und verschwindet endlich ganz, während sich die Nebengefäße mehr oder weniger beträchtlich erweitern (§. 94.).

Dieser Hergang tritt nothwendig ein, wenn das Gefäß in queerer Richtung ganz durchschnitten wird; dagegen können gestochene, oder nur einen kleinen Theil des Umfangs der Arterien einnehmende Wunden, auch ohne Verschließung der Pulsader, sogar ohne oder wenigstens nur mit sehr unbedeutender Verengerung ihrer Höhle, geheilt werden [1]). Man kann daher in der That manche Wunde der Arterien durch Vernarbung, ohne Verschließung, heilen [2]), wenn gleich auch Verschließung häufig die Folge der zur Vernarbung angewandten Mittel ist [3]).

Bei allen Gefäßwunden aber ist der Hergang folgender. Aus dem geöffneten Gefäße ergießt sich Blut, welches gerinnt. Bei einer kleinen Verletzung des Gefäßes, wo der Blutlauf nicht unterbrochen wird, findet diese Ergießung bloß an der äußern Fläche der Pulsader Statt, der geronnene Theil aber ragt etwas nach innen, und verwächst bald theils mit den Wundrändern, theils mit dem, sie zunächst umgebenden Theile der äußern Oberfläche des Gefäßes. War das Gefäß ganz durchschnitten, so zieht es sich, nachdem sich Blut ergossen hat, sowohl in der Längen- als Queerrichtung beträchtlich zusam-

1) Jones a. a. O. S. 151.

2) Lambert a new method of treating aneurysm. In Lond. med. obs. and inquir. Vol. 2. pag. 360.

3) Asman de aneurysmate. Groningae 1773.

zusammen, das im Umfange ergossene Blut, und eben so der Theil desselben, welcher sich in der Höhle befindet, gerinnt, und es wird hierdurch eine vorübergehende Verschließung gebildet. Hierauf aber entzündet sich die innere Haut der Pulsader und der ganze innere Umfang verwächst, die Höhle verschließt sich vollständig.

§. 134.

Die Veränderungen des Gewebes des Gefäßsystems sind 1) die Entzündung und ihre Folgen, welche alle Theile desselben treffen und die durch Ausschwitzung, vorzüglich in den Venen und Saugadern, nicht ganz selten Verschließung selbst der größten Stämme hervorbringen [1]), indem sie hauptsächlich ihre innere Haut befallen, auch in diesen Gefäßen vorzüglich nicht selten eine Kette nach einander im Lauf derselben entstehender Eiteransammlungen (Abscessus) verursachen [2]), die sich nach und nach öffnen und durch ihre Vernarbung die Verschließung des Gefäßes bewirken.

2) Nicht selten ist besonders die Verknöcherung des Gefäßsystems. Unstreitig entsteht sie in Folge eines reichlicheren Zuströmens von Blut, wie jede neue Bildung und namentlich die Knochenbildung, indessen kann man doch wohl kaum

1) S. mehrere oben (§. 64.) angeführte Fälle.

2) S. Observations on the inflammation of the inner coats of veins By J. Hunter in Transact. of a soc. for the improv. of med. and chir. knowl. London 1793. Vol. I. u. II. Schmuck diss. de vasorum sanguiferorum inflammatione. Heidelb. 1793. Sasse diss. de vasorum sanguiferorum inflammatione. Halae 1797. Spangenberg über die Entzündung der Arterien und deren Ausgänge in Horn's Archiv f. med. Erfahr. Bd. 5. H. 2. Nr. 1.

kaum diesen, ihr vorangehenden Zustand immer mit dem Namen der Entzündung belegen.

Die hauptsächlichen Momente für die Knochenbildung in den Gefäßen sind folgende:

1) Sie hat ihren Sitz immer in der innern Haut derselben.

2) Die neu gebildete Knochensubstanz erscheint in Gestalt von mehr oder weniger breiten Schuppen, welche einen größern oder kleinern Theil des Gefäßes umgeben.

3) Häufig wird an dieser Stelle die innere Haut ganz oder zum Theil zerstört.

4) Diese Verknöcherungen entwickeln sich fast nur im System des rothen Blutes. Hier vorzüglich häufig in den Pulsadern, namentlich in der absteigenden Aorte unterhalb des Zwerchfells, den Gefäßen der untern Gliedmaßen und in der linken Herzkammer, sehr selten dagegen in dem venösen Theile des rothen Blutsystems und dem ganzen System des schwarzen Blutes. Dagegen sind sie in den Saugaderdrüsen, selbst in nicht hohem Alter, keine seltne Erscheinung. Diese scheinen hier oft ganz in Knochen umgewandelt, indessen findet man bei genauer Untersuchung immer einen größern oder kleinern Theil ihrer Substanz völlig normal.

5) Sie kommen beim männlichen Geschlecht weit häufiger vor als beim weiblichen.

6) Gewöhnlich treten sie im hohen Alter ein (§. 86.), sind aber doch als krankhafter Zustand zu betrachten, da sie zwar in Europa in dieser Lebensperiode sehr allgemein sind, aber doch selbst hier bei sehr bejahrten Personen nicht immer

vorkom-

vorkommen und in manchen Ländern, z. B. Westindien, sehr selten sind [1]).

Auch in der Jugend entwickeln sie sich indessen bisweilen, sowohl in der Lungenpulsader (§. 86.) als im System des rothen Blutes.

Verwandt mit der Knochenbildung in den Pulsadern ist die Brüchigkeit dieses Systems [2]), die bisweilen allein besteht, gewöhnlich aber mit der Verknöcherung verbunden ist.

Den Umwandlungen in ganz regelwidrige Bildungen sind unter allen Theilen des Gefäßsystems beinahe nur die Saugaderdrüsen unterworfen. Sie entwickeln sich in ihnen theils ursprünglich zuerst, wie in den Skropheln, wo sich die Saugaderdrüsen vergrößern, und endlich ganz oder zum Theil in mehr oder weniger große Anhäufungen von weißlicher, eiweißartiger Substanz umgewandelt werden, die erst einen beträchtlichen Grad von Härte hat und sich nachher in ein bröckliches, dickes Eiter umwandelt; theils durch Ansteckung, indem von andern ursprünglich kranken Theilen aus, ihnen der Ansteckungsstoff zugeführt wird und sie, weil es ihre Function ist, fremde Substanzen zu verähnlichen, mit ihnen in lebhafte Wechselwirkung treten. Daher die Entzündung, Anschwellung, Vereiterung und Umwandlung der Saugaderdrüsen in, den ursprünglichen krankhaften Gebilden andrer Theile, mit welchen sie durch Saugadern in Verbindung stehen, analoge Bildungen bei Geschwüren aller Art, beim Krebs, beim Blutschwamm.

Drit-

1) Stevens in med. ch. transact. Vol. V. p. 434.

2) Malacarne osserv. in chirurgia. T. II. Torino 1784. Art. XII. p. 160 ff.

Dritter Abschnitt.

Vom Nervensystem [1]).

§. 135.

A. Nervensystem im regelmäßigen Zustande.

Das Nervensystem (Systema nervosum) des Menschen und der meisten, namentlich aller mit einer Wirbelsäule versehenen Thiere besteht aus zwei Theilen, wovon der eine mehr oder weniger die Gestalt einer in eine schwanzartige Verlängerung auslaufenden Kugel hat und in der Höhle des Schädels und der Wirbelsäule enthalten ist, der andere in Gestalt langer, dünner, vielfach verzweigter Strahlen sich von dem erstern aus, mit welchem er durch sein Centralende zusammenhängt, durch den ganzen Körper zwischen den übrigen Orga-

1) Th. Willisii cerebri anatome nervorumque descriptio et usus. Genevae 1676. — R. Vieussenii Neurographia universalis. Lugd. 1684. — J. C. Mayer Abhandl. vom Gehirn, Rückenmark und dem Ursprunge der Nerven. Berlin 1779. — G. Prochaska de structura nervorum tractatus anatomicus. Vindobonae 1779. rec. in ejusd. opp. min. Viennae 1800. T. 1. — Monro observations on the structure and the functions of the nervous system. Fol. mit Kpft. Edinb. 1783. Uebers. und mit Anm. vermehrt von S. Th. Sömmerring. Leipz. 1784. 4. — Vicq d'Azyr recherches sur la structure du cerveau, du cervelet, de la moelle allongée, de la moelle épinière et sur l'origine des nerfs de l'homme et des animaux in Mém. de l'acad. des sc. de Paris. 1781. u. 1783. — F. J. Gall et Spurzheim recherches sur le système nerveux en général et sur celui du cerveau en particulier. Paris 1809. 4. Deutsch Ebendas. — F. J. Gall u. Spurzheim Anatomie und Physiologie des Nervensystems im Allgemeinen und des Gehirns ins Besondere. Bd. 1. mit 17 Kpft. Paris 1810. Bd. 2. Ebendas. 1812. — Carus Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig 1814. Mit 6 Kpft.

Organen verbreitet und durch sein peripherisches Ende in die Structur der meisten von ihnen wesentlich eingeht. Der erste, oder centrale, innere Theil ist das Gehirn (Encephalum)[1]) und Rückenmark, (Medulla ſpinalis)[2]) der zweite, äußere oder peripherische, sind die Nerven[3]), von welchen die mit dem Gehirn verbundnen Hirn- oder Schädelnerven (Nervi cerebrales), die mit dem Rückenmark verbundnen Rückenmarksnerven (Nervi ſpinales) heißen. Ihrer sind im Ganzen 42 Paare, wovon 12 (aber

---

1) M. Malpighi de cerebro in Epiſt. anat. De cerebri cortice. Ebendaſ. — Vicq d'Azyr traité d' anatomie et de phyſiologie avec des planches colorés. Paris 1786. fol. — Joſ. und Carl Wenzel Prodromus eines Werks über das Gehirn des Menschen und der Saugthiere. Tübingen 1806. — J. et C. Wenzel de penitiori ſtructura cerebri hominis et brutorum. Tubingae 1812. fol. mit 15 Kpft. — J. C. Reil Fragmente über die Bildung des kleinen Gehirns im Menschen. Im Archiv f. die Physiol. Bd. 8. H. 1. Erste Fortsetzung ebendaſ. H. 2. Zweite Fortsetzung ebendaſ. H. 3. Nachtrag zur Anatomie des kleinen Gehirns. Ebendaſ. Bd. 9. H. 1. Ebendaſ. Untersuchungen über den Bau des großen Gehirns. Ebendaſ. Bd. 9. H. 1. Erste Fortsetzung ebendaſ. H. 3. Zweite und Dritte Fortſ. Ebendaſ. Bd. 11. H. 1. Nachträge zur Anatomie des großen und kleinen Gehirns. Ebendaſ. H. 3.

2) Blaſius medullae ſpinalis anat. Amſtelod. 1666. — J. J. Huber de medulla ſpinali. Gotting. 1739. — J. J. Huber de medulla ſpinali, ſpeciatim de nervis ab ea provenientibus. Gottingae 1741. — Deſcr. medullae ſpinalis auctore G. C. Frotſcher. Erlangae 1788. — G. Th. Keuffel de medulla ſpinali diſſ. inaug. med. Halae 1810. Im Reil's Archiv für die Physiol. Bd. 10. H. 1.

3) J. Arnemann Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Bd. 1. Götting. 1787. Zweite Abth. S. 127—308. — J. C. Reil Exercitationes anatomicae de ſtructura nervorum. Halae 1797. fol. mit 3 Kpft.

nicht ganz richtig) Schädelnerven und 30, richtiger 31, Rückenmarksnerven sind.

§. 136.

Die Zusammensetzung des Körpers aus zwei einander entsprechenden Seitenhälften erscheint vorzüglich im Nervensystem sehr deutlich. Alle Theile desselben sind nämlich entweder doppelt, oder, wenn sie einfach sind, so liegen sie in der Nähe der *Mittellinie* und bestehen aus zwei, durch ihr Zusammentreten in der Mittellinie zu einem Ganzen verschmolzenen Hälften. Dies gilt sowohl für die Centraltheile als die peripherischen. Zugleich entsprechen einander die beiden Seitenhälften in dem größten Theile des Nervensystems sehr genau, so daß zwischen beiden in Hinsicht auf Lage, Gestalt, Größe eine weit geringere, meistentheils gar keine merkliche Verschiedenheit obwaltet, als in andern Organen. Das Nervensystem hat also eine streng *symmetrische* Gestalt. Vorzüglich gilt dies für das Gehirn, Rückenmark und die *unmittelbar* mit diesen verbundnen Nerven; weniger für einen von dem übrigen etwas isolirten Theil des Nervensystems, den großen *sympathischen Nerven*, der auf eine merkwürdige Weise viel weniger symmetrisch angeordnet ist, als das übrige Nervensystem; eine Verschiedenheit, die besonders insofern merkwürdig ist, als auch die verschiedenen Organe genau auf dieselbe Weise mehr oder weniger symmetrisch gebildet sind, wie der Theil des Nervensystems, mit welchem sie zusammenhängen. Doch ist die symmetrische Anordnung auch nicht in allen Theilen des Gehirns, Rückenmarkes und der mit ihnen zusammenhängenden Nerven gleich groß. Der äußere Umfang ist weniger symmetrisch als die

innern

innern Theile, daher ist die Gestalt der äußern Oberfläche des Gehirns und die Anordnung der kleinern Nervenvertheilungen auf der rechten Seite der auf der linken weit unähnlicher als die der tiefer liegenden Hirntheile und die Ursprünge der Nerven.

§. 137.

Eben so ist auch der Bau des Nervensystems sehr beständig. Es ist unstreitig das Organ, welches unter allen den wenigsten Abweichungen unterworfen ist. Hier findet indessen wieder dieselbe Verschiedenheit zwischen seinen Theilen Statt, indem der sympathische Nerv außerordentlich häufig und bedeutend in jeder Hinsicht variirt, während das übrige Nervensystem nur selten und wenig Abweichungen darbietet. Die innern Theile sind auch in dieser Hinsicht bei weitem geringeren Abweichungen unterworfen und vorzüglich die Nervenursprünge in jeder Hinsicht äußerst beständig. Es ist unerhört, daß ein Nerv von einer andern, als der gewöhnlichen Stelle entsprungen wäre, da doch im Gefäßsystem die Abweichungen selbst der größten Stämme unter die gewöhnlichen Erscheinungen gehören.

§. 138.

In beiden Hinsichten ist das menschliche Nervensystem weniger regelmäßig als das der übrigen, selbst nahe verwandter Thiere, eine wichtige, schon von Vicq d'Azyr[1]) gemachte und durch Wenzel[2]) bestätigte Bemerkung, indem wirklich schon bei den Säugthieren die beiden Hälften des

1) Mém. de l'ac. des sc. 1783. p. 470.

2) Wenzel prodr. und de penitiori cerebri str. c. III.

Nervensystems einander vollkommner entsprechen und die Abweichungen vom gewöhnlichen Baue seltner sind als beim Menschen.

§. 139.

Das Nervensystem besteht vorzüglich aus Eiweiß im halbgeronnenen Zustande, außerdem einer doppelten fettigen Substanz, einer eigenthümlichen rothbraunen, gallertartigen Substanz, dem Osmazom, Phosphor, Schwefel, Kochsal, und mehrern phosphorsauren Salzen [1]); namentlich besteht das menschliche Gehirn aus

Wasser	80 00
Weisser fetter Substanz . . .	4, 53
Röthlicher fetter Substanz . . .	— 70
Eiweiß	7 —
Osmazom	1, 12
Phosphor	1, 50
Salzen und Schwefel . . .	5, 15
	100, 00

Das Rückenmark und das verlängerte Mark, sein oberer Theil, haben dieselbe Beschaffenheit, unterscheiden sich aber vom Gehirn durch eine weit größere Menge fetter Masse und geringere Menge von Eiweiß, Osmazom und Wasser.

Die

---

1) Fourcroy in Ann. de Chimie T. XVI. p. 282—322. Uebers. in Reils Archiv. Bd. 1. — Vauquelin analyse de la matière cérebrale de l'homme et des animaux in Ann. du mus. d'hist. naturelle. T. XVIII. p. 212 — 239.

Die Nerven dagegen unterscheiden sich auf entgegengesetzte Weise vom Gehirn durch eine weit ansehnlichere Menge von Eiweiß und geringere Fettmenge.

§. 140.

Dieses System besteht größtentheils aus einer weißen, weichen Substanz, der Marksubstanz (Substantia medullaris). Die Nerven sind höchst wahrscheinlich ganz aus ihr gebildet. In dem centralen Theile findet sich außerdem eine ansehnliche Menge einer zweiten Substanz von gewöhnlicher Farbe, welche dieses Umstandes wegen den Namen graue Substanz (Substantia cinerea) führt, auch, weil sie im Gehirn größtentheils die äußere Lage bildet, die Marksubstanz umgiebt, Rindensubstanz (Substantia corticalis) heißt. Außerdem findet sich zwischen beiden Substanzen im Umfange des Gehirns mehr oder weniger deutlich eine dritte die gelbliche Substanz (S. flava) an einzelnen Stellen auch eine schwarze Substanz (S. nigra), indessen sind diese am richtigsten wohl nur als Modificationen einer und derselben Substanz anzusehen.

§. 141.

Diese Substanzen unterscheiden sich, außer der Farbe, von einander durch mehrere Bedingungen:

1) Die verhältnißmäßige Menge. Die Marksubstanz überwiegt in dieser Hinsicht die Rindensubstanz bedeutend, wenn diese gleich in einzelnen Abtheilungen des Centraltheiles in größerer Menge vorhanden ist.

2) Ihre Structur. Die letzten Grundbestandtheile der Form sind zwar dieselben, doch bemerkt man in der

Marksubstanz ein deutlicheres Zusammentreten derselben zu secundären Formationen, wie sich im Folgenden ergeben wird.

3) Ihre physischen Eigenschaften. Die graue Substanz ist durchaus weicher, flüssiger als die Marksubstanz. Daher verfliegt beim Austrocknen von ihr ein weit größerer Theil als von der Marksubstanz.

4) Die graue Substanz enthält eine weit größere Menge von Blutgefäßen als die Marksubstanz. Sie ist daher sogar als bloß aus Gefäßen gebildet angesehen worden, was aber schon darum nicht wahrscheinlich ist, weil auch durch die am besten gelungene Injection nicht die ganze graue Substanz in ein Gefäßnetz verwandelt wird.

5) Auch durch ihre Mischung unterscheidet sich die graue Substanz vielleicht etwas von der weißen, sofern sie keinen Phosphor enthält (?) [1]).

Die graue Substanz unterscheidet sich von sich selbst wieder an verschiednen Gegenden. Die graue Substanz z. B. der Vierhügel ist blasser als die der Sehhügel, diese selbst und die äußere graue Substanz, mit welcher sie übereinkommen, heller als die der gestreiften Körper. Die gelbe Substanz ist in noch geringerer Menge vorhanden, als die graue und der Zwischenstreif, welchen sie zwischen dieser und der Marksubstanz bildet, schmaler als die graue Lage. Die graue Substanz ist indessen an einigen Stellen, z. B. in der Mitte des kleinen Hirns, als gezahnter Körper, (corpus fimbriatum) den Olivenkörpern, in großer Menge ange-

1) John chem. Tabellen des Thierreichs. Berlin 1814. S. 74.

angehäuft und hier offenbar selbst fester als die Marksubstanz.

Die schwarze Substanz kommt nur sehr einzeln vor. An einzelnen Stellen findet sich auch eine bläuliche Substanz [1]).

§. 142.

Die Structur des Nervensystemes ist im Wesentlichen überall dieselbe. Die letzten Formelemente desselben sind Kügelchen und eine halbflüssige Substanz, durch welche sie verbunden werden [2]). Diese Kügelchen finden sich sowohl in der Mark- als Rindensubstanz, im Gehirn und dem Rückenmark als in den Nerven, die Angaben der Beobachter über die Gestalt und Größe dieser Kügelchen und den Grad der Consistenz ihres Bindungsmittels weichen von einander ab.

§. 143.

Nach della Torre sind sie in den verschiednen Gegenden des Nervensystems nicht von derselben Größe und Durchsichtigkeit, im großen Gehirn am größten, kleiner im kleinen, noch kleiner in dem verlängerten Rückenmark, wo sie noch etwas größer als im eigentlichen Rückenmark sind, bis sie in den Nerven am kleinsten und dunkelsten erscheinen. Sie sind selbst nicht in allen Theilen der Nerven durchaus von derselben Größe, sondern werden beständig von dem Ursprung

1) Wenzel a. a. O. Cap. 16.

2) Della Torre nuove osservazioni microscopiche in Napoli 1776. 4. p. 16 — 21. — Prochaska de structura nervorum. Vindob. 1779. Sect. II. c. 10. — Wenzel l. c. Cap. IV. A. Barba osservazioni microscopiche sul cervello e sulle parti adjacenti. Napoli. 1807. Im Ausz. in Reil's Archiv. Bd. X. H. 3.

sprung des Nerven bis zu seinem Ende kleiner. Die Kügelchen der Rindensubstanz sind überall größer als die der Marksubstanz.

Dagegen sind sie nach Prochaska und Barba in allen Gegenden des Nervensystems gleich groß und die angebliche Verschiedenheit rührt nur davon her, daß die Adhäsionskraft der Kügelchen unter einander schwer zu überwinden ist.

Ihre absolute Größe soll $\frac{1}{8}$ eines Blutkügelchens betragen[1]), doch sind nicht alle Kügelchen, selbst in einem und demselben Theile, genau von gleicher Größe. Ob sie in den verschiednen Lebensperioden regelmäßige Verschiedenheiten zeigen, ist noch nicht ausgemittelt, ungeachtet vergleichende Untersuchungen angestellt wurden und bei Thieren diese Verschiedenheit nachgewiesen ist.

§. 144.

Ihre Gestalt ist nicht ganz regelmäßig rund. Ob sie hohl oder solide sind, ist durch Versuche noch nicht entschieden, auch, der Kleinheit und der Leichtigkeit optischer Täuschungen wegen, schwer mit Gewißheit auszumitteln.

§. 145.

Das Bindungsmittel dieser Kügelchen, ist, nach della Torre, eine durchsichtige zähe Flüssigkeit, nach Prochaska ein feiner Zellstof, was dem Wesen nach dasselbe ist. Diese Flüssigkeit ist nach della Torre in der Marksubstanz zäher als in der Rindensubstanz. In den verschiednen Gegenden des Nervensystems wächst ihre Zähigkeit in der Marksubstanz in demselben Verhältniß, als die Größe der Kügelchen abnimmt.

Nach

---

1) Prochaska l. c. p. 72.

Nach Barba ist diese Verschiedenheit gleichfalls nur ine Täuschung, und nur von der Verschiedenheit in der Länge er Zeit zwischen dem Tode und der Untersuchung abhängig.

§. 146.

Eben so allgemein treten auch diese beiden letzten Form-lemente im ganzen Nervensystem zu Fasern zusammen, velche größtentheils in der Längenrichtung desselben verlaufen.

§. 147.

Am deutlichsten erscheint dieser faserige Bau in den Nerven. Diese bestehen meistentheils aus einer mehr oder weniger ansehnlichen, schon dem bloßen Auge sichtbaren Anzahl von Bündeln (Fasciculi), welche aus kleinern Strängen (Funes) bestehen, die wieder aus sehr feinen Fäden (Fila) zusammengesetzt sind. Sowohl die Bündel, als die Stränge und Fäden verästeln sich vielfach, anastomosiren zugleich mannichfach mit einander und nie durchläuft ein Bündel in gerader Linie eine weite Strecke. Die Zahl der Verästelungen und dadurch gebildeten Communicationen ist an den beiden Enden der Nerven geringer als in ihrem Verlauf. Die Fäden sind, so wenig als die durch sie gebildeten Sammlungen in allen Nerven von derselben und selbst in denselben Nerven von verschiedner Größe. Die Dicke der Bündel variirt von $\frac{1}{15}$ Linie bis zu mehrern Linien. Im Körper des Nerven sind sie weit dicker als an den Enden, wo sie feiner werden und zugleich auseinander weichen. In den Nerven verlaufen alle diese größern und kleinern Sammlungen von Fasern in der longitudinalen Richtung desselben.

§. 148.

§. 148.

Das Nervenmark liegt nicht frei, sondern jeder, auch der feinste Faden, ist von einer eignen Scheide eng eingeschlossen, welche genau seine Gestalt hat. Diese Röhren stellen daher, des Nervenmarkes beraubt, eben sowohl die Gestalt des ganzen Nerven dar, als das, der Röhren beraubte Nervenmark. Ersteres bewirkt man durch Einlegen des Nerven in Auflösungen von Alkalien, letzteres durch Einwirkung von Säuren auf dieselben [1]). Das Nervenmark wird durch jene aufgelöst und kann daher ausgepreßt werden. Wird nun der Nerv unterbunden und mit Luft oder Quecksilber angefüllt, so erscheint die Bündelform desselben sehr deutlich. Durch die Säuren wird das Neurilem zerstört und die erhärteten Fasern, selbst kleine, erscheinen auch dem bloßen Auge sichtbar.

§. 149.

Der Nerv besteht also aus einer doppelten Substanz, dem Mark und den Röhrchen, worin dasselbe enthalten ist. Diese Röhrchen sind aus Schleimgewebe gebildet und führen von ihrem Verhältniß zum Marke den Namen Nervenhülle (Neurilema). Der ganze Nerv wird von einer, aus Neurilem gebildeten Scheide zunächst umgeben, welche man sich nach innen unendlich vielfach und immer feiner gefaltet denken kann. Es erhält eine sehr ansehnliche Menge von Gefäßen, welche sich bei ihrem Eintritt nach oben und unten unter rechten Winkeln spalten und vielfach zusammenmünden.

Das

---

1) Reil de structura nervorum. pag. 3. u. 17. Osiander Epigr. in compl. musei anat. res. Gott. 1807. p. 51.

Das Neurilem ist sehr fest und schwer zu zerreißen. Es erscheint als das Secretionsorgan des Markes. An den beiden Enden der Nerven vermindert sich das Verhältniß des Neurilems zum Marke. An seinem Centralende verschwindet es im Innern des Nerven früher als gegen den Umfang, so daß die Sammlung der neurilematischen Kanäle gegen das Gehirn und Rückenmark eine ansehnliche Vertiefung bildet.

§. 150.

Außer der faserigen Structur des Nerven, der Zusammensetzung desselben aus Mark und Neurilem und der dadurch bewirkten Ungleichförmigkeit erscheint die äußere Fläche desselben durch ein gebändertes, wellenförmiges Ansehen ungleich [1]). Sowohl an der äußern Oberfläche des ganzen Nerven nimmt man nämlich mit bloßen Augen, als an der der einzelnen Fasersammlungen mit bewaffnetem, spiralförmige, im Zickzack in queerer Richtung verlaufende Streifen wahr. Durch Ausdehnung des Nerven verschwindet dieses Ansehen, erscheint aber, wenn dieselbe nachläßt, wieder. Im krankhaften Zustande, wenigstens an erschlafften, welken Nerven, eben so durch Maceration, durch die Einwirkung des Weingeistes, verschwindet es völlig. Unstreitig rührt es von einer Faltung des Nerven her, welche, wegen seiner geringen Contractilität, bei Verkürzung desselben entsteht. Vorzüglich hat es seinen Sitz im Neurilem, indem es bei den weichsten und an Neurilem ärmsten Nerven, z. B. dem Riechnerven, am undeutlichsten ist.

§. 151.

1) Molinelli Comment. Bonon. T. III. p. 280. Fontana sur la structure des nerfs in Obs. sur la nature des poisons Vol. II. Monro a. a. O. Kap. 12. 13. Arnemann a. a. O. S. 147 — 174.

§. 151.

Nicht alle Nerven sind aber genau nach demselben Typus gebildet und höchst wahrscheinlich hängen die hier obwaltenden Modificationen mit Verschiedenheiten in ihrer Wirkungsweise zusammen. Diese Verschiedenheiten beziehen sich sowohl auf ihre innere Structur, als auf die Anordnung des Nerven im Ganzen, seine äußere Form.

Die Modificationen der innern Structur können sich allein auf das Nervenmark oder das Neurilem beziehen, haben aber wahrscheinlich meistens in beiden ihren Grund. Hieher gehören:

1) Der verschiedne Grad von Festigkeit und Härte. Im Allgemeinen sind die Nerven, welche sich an das Herz und die großen Gefäße, so wie an die Organe des Unterleibes begeben, ferner der Hörnerv und noch mehr der Riechnerv, viel weicher als die übrigen. Beim Riechnerven findet sich kaum eine Spur von Neurilem, die Bündel des Sehnerven sind verhältnißmäßig viel größer als in andern Nerven; es ist also höchst wahrscheinlich, daß dieser Unterschied nicht bloß von der verschiednen Consistenz des Markes, sondern auch den angegebnen Bedingungen des Neurilems herrührt.

2) Die Farbe. Die Herz- und Unterleibsnerven und der Riechnerv sind meistens röthlich, nicht, wie die übrigen, weiß. Im Riechnerven befindet sich sogar in der Mitte graue Substanz.

3) Die Anordnung der Nervenstränge und Fäden. Ihre Größe variirt und nicht im Verhältniß zur Größe des Nerven. Die Stränge der Hauptstämme der Nerven der untern

tern Extremität sind z. B. meistens dünner als die der Nerven der obern, ungeachtet die Nerven selbst dort größer als hier sind. Der Stimmnerv besteht aus einem Bündel, an welchem sich nur eine Menge von Einschnitten, Furchen, als Andeutungen von kleinern Strängen finden, und das nur äußerlich durch ein, aus sehr feinen Fäden gebildetes Gewebe umstrickt ist. In einigen Nerven, z. B. im Mediannerven und dem Hüftnerven, sind alle Stränge ungefähr gleich groß, in andern wechseln dünne und beträchtlich dicke mit einander. Der anostomosirende Bau, welcher den meisten Nerven zukommt, fehlt dem Sehnerven, indem er aus gerade neben einander verlaufenden, nicht mit einander verflochtenen Strängen besteht. Diese Stränge sind zugleich nicht wieder in kleinere getheilt und können daher eben sowohl für Fäden als für Bündel angesehen werden.

In Hinsicht auf ihre äußere Form kommen die Nerven im Allgemeinen durch rundliche Gestalt mit einander überein; doch unterscheidet sich von den übrigen der Riechnerv, insofern er dreieckig ist.

Die meisten Nerven bilden lange Stämme, aus welchen auf ihrem Wege Aeste abtreten und die sich allmählig in kleinere spalten. Die Stränge und Bündel sind daher hier zusammengedrängt. Verschieden hiervon ist die Anordnung der Unterleibsnerven, wo die Stränge und Bündel aus einander geworfen erscheinen und daher keine, im Verhältniß zu den Aesten dicken Stämme bilden, eine Verschiedenheit, welche zum Theil mit der Verschiedenheit der Totalform der Gegenden, in welchen sich die Nerven befinden, zusammenzuhängen scheint, indem die Stämme an den Extremitäten am längsten,

am

am Kopfe und Stamme weit kürzer sind, zum Theil aber wohl sich auf das allgemeine Gesetz zurückführen läßt, daß unedlere Organismen und Organe weniger zu einem Ganzen vereinigt erscheinen als edlere und höhere.

§. 152.

Die größern und kleinern Sammlungen von Fäden, woraus die Nerven bestehen, bleiben nicht vereinigt, sondern die Nerven verzweigen sich in ihrem Verlaufe vielfach, indem sie aus einander weichen. Die Stämme theilen sich in Aeste, diese in Zweige u. s. w. Meistens treten diese unter spitzen Winkeln von einander. Immer sind aber hier die Stränge und Fäden, welche zur Bildung einer untergeordneten Abtheilung beitragen, schon weit höher hinauf in dem Stamme von einander getrennt, als sie wirklich im äußern Umfange von einander weichen, eine Anordnung, wodurch sich das Nervensystem auffallend vom Gefäßsystem unterscheidet. Dagegen ist es nicht ganz richtig, daß die Nervenstructur sich von der Gefäßanordnung insofern unterscheide, als die, den Stamm oder Ast des Nerven zusammensetzenden Stränge und Fäden zum Theil wieder zurücktreten, indem die Aeste und Zweige der Gefäße eine ähnliche Anordnung darbieten. Dagegen unterscheiden sich die Nerven von den Gefäßen dadurch, daß oft sehr große Nerven ansehnliche Strecken durchlaufen, ohne Aeste abzugeben, während die Gefäße deren in ihrem Verlauf überall in sehr kleinen Entfernungen absenden, einzelne Fälle, wie z. B. die Saamengefäße, ausgenommen, die aber nichts beweisen, sofern der Grund davon in der frühern Zusammendrängung derselben auf einen sehr kleinen Raum enthalten ist.

§. 153.

§. 153.

Die Nerven zeigen nicht bloß in ihrem Innern den im Vorigen dargestellten faserigen und vielfach verschlungenen Bau, sondern auch durch Ursprung und Verlauf; verschiedne Nerven verweben sich mannichfach mit einander.

Es giebt eine dreifache Art von Nervenverbindungen, 1) die Anastomose (Ansa); 2) das Nervengeflecht (Plexus); 3) der Nervenknoten (Ganglion).

Die Anastomose geschieht durch einzelne, ungefähr gleich große Zweige verschiedner Nerven. Auf diese Art verbinden sich z. B. der Ellenbogen- und Mediannerv des Armes in der Hand, die Rückenmarksnerven bald nach ihrem Austritte aus der Rückenmarkshöhle, die verschiednen Zweige des fünften Nervenpaares, die Zweige dieses Nervenpaares mit den Antlitznerven und den Halsnerven u. s. w. Dadurch werden auch die Schlingen (Ansae) um die Gefäße gebildet. Hier verbinden sich entweder 1) verschiedne Zweige desselben Nerven, z. B. des fünften, des Antlitznerven, des Stimmnerven, des Intercostalnerven; oder 2) zwei Aeste verschiedner Nerven derselben Seite, z. B. zweier Rückenmarksnerven, Aeste der Rückenmarksnerven mit dem Intercostalnerven, oder 3) gleichnamiger Nerven beider Seiten, z. B. die Hautnerven des fünften und siebenten Paares, die Halsnerven.

§. 154.

Das Nervengeflecht (Plexus) [1]) ist eigentlich nur eine vielfach verzweigte Anastomose zwischen den verschiednen Strän-

1) Scarpa de nervorum gangliis et plexubus. Sive Annot. anat. L. I. Mutinae 1779.

Strängen eines oder mehrerer Nerven. Die Stränge verzweigen sich sehr fein und die aus dieser Verzweigung entstehenden Fäden bringen Verbindungen von einer oft sehr ansehnlichen Menge verschiedner Nerven hervor, so daß die Nerven, welche unterhalb eines Geflechtes verlaufen, aus den Fäden ganz verschiedner Stämme gemischt sind. Ein Beispiel eines Geflechtes verschiedener Stränge desselben Nerven liefert der Stimmnerv vor seinem Eintritt in die Lungen. Geflechte verschiedner Nerven finden sich vorzüglich an den Nerven der obern und untern Extremität.

Es läßt sich auf keine Weise darthun, daß die Nervengeflechte von den Anastomosen wesentlich verschieden sind, wie Bichat behauptet, wenn er die Verbindung zwischen den Nervenfäden der Antlitznerven und des fünften Nervenpaares der, welche zwischen den Rückgrathsnerven Statt findet, durch die Bemerkung entgegensetzt, daß dort völlige Vermischung und Verschmelzung, Einswerden der Substanz, hier nur Aneinanderliegen Statt finde [1]). Auch hier findet wirklich Verschmelzung, Uebergang, Einswerden, nur kleinerer und mehrerer Zweige Statt.

§. 155.

Die Knoten [2]) haben einen zusammengesetztern Bau und höchst wahrscheinlich eine andere Bedeutung als die Geflechte. Sie erscheinen weit selbstständiger als diese, indem sie eigne Körper darstellen, welche die Nerven, mit denen sie zusammenhängen, bei weitem überwiegen, statt daß die Geflechte nur Verzweigungen benachbarter Nerven sind, durch welche

---

1) Haase de gangliis nervorum. Lipsiae 1772. Scarpa a. a. O.
2) T. I. 203. 205. 208.

welche Verbindungen zwischen ihnen vermittelt werden, ohne Substanzvermehrung.

Die Knoten haben keine allgemeine und regelmäßige Gestalt, und selbst derselbe Knoten variirt in verschiednen Körpern außerordentlich in Hinsicht auf Größe, Configuration und Verbindungen, selbst auf Existenz, indem selbst ansehnliche Knoten oft ganz fehlen. Meistens aber sind sie rundlich, etwas flach und mit einer glatten Oberfläche versehen, liegen sehr tief und in reichliches Zellgewebe eingesenkt. Sie sind ziemlich hart, von gewöhnlicher Farbe und erscheinen beim Durchschneiden aus einer homogenen Masse gebildet, an der sich keine deutliche Structur wahrnehmen läßt. Durch alle Bedingungen welche sie darbieten, ähneln sie den Lymphdrüsen außerordentlich. Die Substanz, woraus sie bestehen, ist immer von einer eignen, dünnen, aus Schleimgewebe gebildeten, sehr gefäßreichen innern Membran eng umgeben, um welche sich noch äußerlich entweder lockeres Zellgewebe oder eine fibröse Hülle, die Fortsetzung der harten Rückenmarkshaut, legt. Aus den Knoten treten Nerven.

Durch die Maceration erscheinen die Nervenknoten aus einer doppelten Substanz gebildet, aus vielfach verschlungenen Fäden, welche sich in die aus denselben tretenden Nerven fortsetzen, und einer diese umgebenden, zwischen ihnen gelagerten grauröthlichen sulzigen Masse, die, nach Scarpa[1]), in fetten Körpern ölig, selbst reines Fett ist, was nach Bichat's, aber unrichtiger Behauptung[2]), sich dagegen niemals darin findet.

1) A. a. O. p. 16.

2) Anat. gén. T. I. 1. p. 305.

Die Substanz der Nervenknoten ist sehr gefäßreich.

§. 156.

Die Knoten können in einfache und zusammengesetzte getheilt werden. Die einfachen sind Entwicklungen der Fäden eines einzigen Nerven, hängen nicht mit andern zusammen, die zusammengesetzten bilden dagegen Mittel- und Vereinigungspunkte für mehrere Nerven. Beide unterscheiden sich durch mehrere Bedingungen von einander.

§. 157.

Die einfachen Knoten haben eine bestimmte Stelle und Form und fehlen nie. Sie finden sich an allen Rückenmarksnerven, nicht weit vom Ursprunge derselben, werden aber nur von der hintern Wurzel derselben gebildet. Sowohl ihre Hüllen als ihre Substanz sind härter als die zusammengesetzten, die äußere Hülle hängt mit der harten, die innere mit der Gefäßhaut des Rückenmarks zusammen. Die Fäden dieser Knoten verlaufen, wenn gleich vielfach verzweigt und unter einander verknüpft, alle in derselben Richtung, der Länge nach und nur aus ihren beiden entgegengesetzten Enden treten Nerven ab, aus dem innern der zwischen dem Knoten und dem Rückenmarke befindliche Theil der hintern Wurzel des Nerven, aus dem äußern der äußere, welcher sogleich mit der vordern Wurzel zusammenfließt. (§. 170.)

§. 158.

Die zusammengesetzten Knoten sind durch den ganzen Körper verbreitet, kommen aber vorzüglich in der Brust- und Bauchhöhle, in der letztern am häufigsten vor.

Sie

Sie sind weicher als die einfachen, ihre äußere Hülle wird nur durch das benachbarte Zellgewebe gebildet, ihre Gestalt, Lage, Zahl ist sehr unbestimmt, die Fasern woraus sie bestehen, verlaufen nicht von einem Ende zum andern, sondern nach dem ganzen Umfange und nicht bloß aus beiden Enden, sondern an mehrern Stellen des Umfangs treten gewöhnlich Nerven aus ihnen. Nie treten an derselben Stelle Fäden aus dem Knoten, an welcher sie eintreten, so daß sie sich also nie unter sehr spitzen Winkeln gegen sich selbst umbiegen.

§. 159.

Der faserige Bau und die Verflechtungen, welche die Nerven darbieten, findet sich auch in dem Gehirn und Rückenmark, ist aber hier nicht so deutlich als in den Nerven. Auf den ersten Anblick erscheint in der That das Gehirn und das Rückenmark größtentheils nur als eine weiche, breiähnliche homogene Masse; allein man ist dadurch auf keine Weise berechtigt, beiden die faserige Structur abzuläugnen, wie es durch mehrere Zergliederer geschieht [1]).

Schon ohne Anwendung irgend eines mechanischen oder chemischen Hülfsmittels nimmt man an mehrern Stellen, vorzüglich in härtern Gehirnen, eine sehr deutliche Faserung wahr. Vorzüglich gehören hieher die an dem verlängerten Marke befindlichen Pyramiden, die Schenkel, die gestreiften Körper, der Balken, der Hirnknoten, überhaupt die Commissuren, das Gewölbe. Selbst in der Masse der Hemisphä-

1) J. B. Bichat Anat. gén. T. I. 1. p. Anat. descr. Tome III. S. 96, wo er sogar die Queerstriche auf dem Balken von einer leichten Zerrung, durch das Messer herleitet; Wenzel (Prodr. S. 4.) Note.

ren habe ich sie mehrmals beim Durchschneiden sehr deutlich gesehen. Diejenigen welche sie aber auch von einzelnen Stellen des Gehirns zugeben, schreiben sie doch nicht mit Gewißheit, oder wenigstens nur unter Umständen, dem ganzen zu [1]).

Andre, welche sie zwar im Tode zugeben, halten sie doch nur für Folge einer Gerinnung des, im Leben breiweichen Gehirns durch und nach demselben [2]), kommen also mit diesen ungefähr überein.

Die faserige Structur des Gehirns hat zuerst Malpighi [3]) sehr schön dargestellt und die Entwicklung seiner Fasern von dem Rückenmark aus beschrieben. Die vorzüglichsten Schriftsteller über die Faserung des Gehirns aber sind Gall [4]) und Reil [5]). Letzterer hat sich auch besonders um die Enthüllung der Structur des Rückenmarkes verdient gemacht [6]), das selbst von den Schriftstellern, welche die faserige Structur des Gehirns mehr oder weniger zugestehen, bloß als ein ungeformter Brei angesehen wird.

Eben so wenig ist man über die faserige Structur des Gehirns insofern einig, als man ungewiß ist, ob die Marksubstanz allein, oder auch die Rindensubstanz faserig sey.

Selbst die, welche eine faserige Structur im Marke annehmen, sprechen sie doch, namentlich Malpighi, Haller,

1) Z. B. Haller de part. T. III. p. 48. Sömmerring Nervenl. p. 29

[2]) Ackermann über die Gall'sche Schädellehre. §. 6.

3) De cerebro Amstelod. 1669. p. 8 — 10.

[4]) [illegible] den a. O.

[5]) [illegible] den a. O.

[6]) [illegible] Keuffel a. a. O.

ler, Sömmerring, der Rinde ab. Indessen ist sie wirklich faserig und ich habe oft bei festen Gehirnen nicht allein die von Stenson[1]) und Vicq d'Azyr[2]) beobachtete Erscheinung gefunden, daß sich dünne Fasern der Marksubstanz durch Einreissen in die Marksubstanz bis in die graue verfolgen lassen und mit derselben abwechseln, sondern sehr deutlich die faserige Structur derselben gesehen.

Außerdem wird der faserige Bau des Gehirns auch durch den Umstand hinlänglich erwiesen, daß er durch die Anwendung der verschiedensten Mittel immer auf dieselbe gleichmäßige Weise dargethan wird.

§. 160.

Das Rückenmark macht den Uebergang von den Nerven zu dem Gehirn, indem es, wie dieses, in einer knöchernen Hülle enthalten, überhaupt von denselben Hüllen umgeben ist, sich unmittelbar in dasselbe fortsetzt, auf den ersten Anblick als ein weicher Brei erscheint, in seiner Textur dagegen mehr mit den Nerven übereinkommt. Es wird zunächst von einer aus Schleimgewebe und Gefäßen gebildeten Membran umgeben, welche mit dem Neurilem übereinkommt, aber, wegen ihrer genauen Anheftung an dasselbe, den Namen der Pia mater, wegen ihres Gefäßreichthums den der Gefäßhaut erhält. Von der Mitte der innern Fläche des vordern Umfangs dieser Membran begiebt sich in der ganzen Länge des Rückenmarkes ein einfacher Fortsatz nach innen und hinten, der fast bis zur Mitte desselben dringt. Von diesem Fortsatze gehen nach beiden Seiten eine Menge, durch das ganze

1) Disc. sur l'anat. du cerveau à Paris 1669.

2) Mém. de l'ac. des sc. 1781. p. 511.

Rückenmark verlaufende Röhrchen, welche vielfach mit einander zusammenmünden und vorzüglich nach Zerstörung des Markes durch Kaliauflösung sichtbar werden. Auch wenn das Rückenmark durch Säuren erhärtet wird, erscheint diese Structur sehr deutlich, indem es dadurch in eine Menge der Länge nach verlaufender Blättchen zerfällt, welche wieder aus sehr feinen Strängen zusammengesetzt sind. Selbst beim frischen Rückenmark nimmt man sie bisweilen wahr, wenn die beiden Seitenhälften desselben ohne große Gewalt von einander entfernt werden, ja sogar auch am äußern Umfange eines harten, von der Gefäßhaut entblößten Rückenmarkes. Die Röhrchen sind in der grauen Substanz feiner als in der Marksubstanz und plötzlich von derselben abgegränzt.

Offenbar also findet zwischen dem innern Bau des Rückenmarkes und der Nerven die größte Aehnlichkeit Statt, wenn gleich seine faserige Structur nicht so deutlich und seine Festigkeit weit geringer als die ihrige ist [1]).

§. 161.

Das Rückenmark besteht aus zwei Seitenhälften, welche in dem größten Theil ihrer Dicke vorn durch den erwähnten Fortsatz der Gefäßhaut von einander getrennt sind. Gegen sein oberes Ende, kurz vor seinem Eintritte in den Schädel, spalten sich diese Stränge in mehrere Bündel, welche sich aufsteigend in schräger Richtung so kreuzen, daß der rechte Strang zum linken wird und umgekehrt. Zugleich verdicken sich diese Stränge, indem sie durch mehrere Anhäufungen von grauer Masse treten. Nach den Seiten senden sie die Schenkel-

1) Sömmerring Nervenlehre. S. 62. 63.

kel des kleinen Gehirns oder die strangförmigen Körper (Crura cerebelli s. corpora restiformia) ab, welche sich zu dem kleinen Gehirn entfalten; nach vorn und oben dringen sie als die Pyramiden, welche an der untern Fläche des obern Endes des Rückenmarkes zwei dicht neben einander liegende längliche Vorsprünge bilden. Diese dringen durch eine starke, aus Queerfasern von weißer und grauer Substanz gebildete Hervorragung, den Hirnknoten (Nodus cerebri, pons Varolii) an die untere Fläche des Gehirns, wo sich durch das, mittelst der eingeschobnen grauen Substanz bewirkte Auseinanderweichen des Markes ihre Faserung deutlich zeigt und erscheinen vor dem Hirnknoten, divergirend und beträchtlich vergrößert, als die Schenkel des großen Gehirns (Crura cerebri) welche noch unter und durch zwei hinter einander liegende Anhäufungen von grauer Substanz, die Sehhügel (Thalami optici) und großen Hirnganglien, wovon die gestreiften Körper (Corpora striata) den innern Theil bilden, treten und sich dann nach allen Richtungen als Hauptbestandtheil der Hälften des großen Gehirns (Hemisphaeria cerebri) deutlich gefasert, kreisförmig entfalten, welche Ausstrahlung von Fasern von jenen Anhäufungen von grauen Substanzen aus, durch das große Gehirn, man neuerlich mit dem Namen des Stabkranzes belegt hat [1]).

§. 162.

Die beiden Seitenhälften des Rückenmarkes und des Gehirns liegen nicht bloß neben einander, sondern hängen auch durch Markfasern und graue Substanz zusammen. Die

1) Reils Archiv. Bd. IX. H. 1. p. 159.

Stellen, wo dieser Zusammenhang Statt findet, können den allgemeinen Namen von Commissuren führen. Ueberall sind diese Commissuren weniger breit als die durch sie verbundenen Hälften. Eine genauere Untersuchung derselben beweist, daß sie sich meistens viel weiter in diese Hälften erstrecken, als es auf den ersten Anblick scheint. Da nun die vorher beschriebenen Fasern der Länge nach aufsteigen, die Commissuren und die, sie zusammensetzenden Fasern dagegen eine queere Richtung haben, sich auch meistens deutlich gar nicht mit jenen vermischen, so hat man sie neuerlich [1]) als den Zusammenfluß eines eignen Faserapparates angesehen und sowohl im großen als kleinen Gehirn zwei eigne Ordnungen von Fasern unterschieden, die aus longitudinalen Fasern zusammengesetzte als die hinauslaufende, divergirende; die aus queeren Fasern bestehende als die zurückkehrende, hereinlaufende, convergirende Nervenmasse oder Nervensystem dargestellt. In mehr physiologischer Hinsicht wird jenes auch mit dem Namen der Bildungsanstalten, dieses mit dem der Vereinigungsanstalten belegt. Nach einzelnen Theilen, welche in ein jedes dieser Systeme eingehn, hat man jenes auch das Hirnschenkelsystem, dieses das Balkensystem genannt [2]). Beide unterscheiden sich von einander nicht bloß durch ihre Richtung, sondern auch durch Ursprung, Lage und Consistenz. Statt daß sich nämlich die Fasern der hinaustreten-

1) Gall [illegible] die Anat. des Nervens. rc. Paris u. Strasburg 18[illegible] Anat. u. Physiol. des Nervens. [illegible]

2) [illegible] p. 147 — 171. [illegible] p. 172 — 195. Das [illegible]

tretenden Nervenmasse in der grauen Substanz an der äußern Oberfläche endigen, entspringen die der zurücktretenden aus dieser, und laufen gegen die Mittellinie, wo sie sich durch größere und kleinere Commissuren verbinden. Diese Vereinigungen selbst kann man nicht als den Ursprungsort dieser Fasern ansehen, indem es allgemeines Gesetz ist, daß die Markfasern aus grauer Substanz entstehen und die Commissuren ziemlich weit außerhalb der beiden Hirnhälften verlaufen. Die Fasern dieses Systems liegen zwischen denen des hinaustretenden, also weiter nach innen. Sie sind viel weicher und feiner als die hinaustretenden Fasern. Sie bilden eigne, abgesonderte Schichten, welche die Hirnhöhlen zunächst umstricken. Durch die Annahme dieses zweiten, von der im Umfange befindlichen grauen Substanz entspringenden zurücklaufenden Nervensystems im Gehirn wird es erklärlich, wie die beiden Gehirnhälften weit mehr Nervenmasse enthalten, als die gestreiften Körper und sie erscheinen daher nach dieser Ansicht bloß als Anhang derselben.

Wie sich diese beiden Systeme in Hinsicht auf ihre Verbindung unter einander verhalten, läßt sich nicht mit Genauigkeit angeben. Gall selbst gesteht[1]), daß es sich nicht mit den Sinnen erreichen läßt, ob die Fasern der hinaustretenden Masse in der grauen Substanz umkehren, ihre Richtung verändern und dadurch ein anderes zurücktretendes Nervensystem bilden, oder ob dies in der That hier ganz neu entstehe, also gar nicht mit jenem zusammenhänge. Reil, der übrigens kein eignes, zusammenhängendes Commissurensystem anzunehmen scheint, indem er z. B. die Balkenorganisation

1) Unters. S. 72.

tion ganz abgesondert von der vordern Commissur im großen Gehirn [1]) beschreibt und nirgends erwähnt, daß sich ein Zusammenhang zwischen ihren Ausbreitungen entdecken lasse, glaubt, die Art der Verbindung zwischen beiden Systemen sey nicht überall dieselbe. Von der Vereinigung der Strahlen der vordern Commissur mit denen der Hirnschenkel sagt er nur im Allgemeinen, daß sie mit Strahlen derselben in eine zusammenfallen, die Art der Verbindung zwischen Balken- und Hirnschenkelstrahlung aber hält er für vierfach [2]). Am meisten nach vorn findet sich zwischen beiden als Bindungsmittel eine weniger deutlich geformte Marksubstanz; weiter hinten anastomosiren beide Systeme mit einander; noch weiter nach hinten durchdringen und kreuzen sich zuweilen die Fasern und bilden eine zarte Nath; dagegen fällt der letzte und hinterste Theil des Balken, ohne sich mit dem Hirnschenkelsystem zu vermischen, über dasselbe weg und beide bilden zwei abgesonderte, völlig von einander trennbare Marklagen.

§. 163.

Das Gehirn unterscheidet sich von den Nerven in seinem Bau vorzüglich durch zwei Umstände: 1) bilden die Fasern, aus welchen es besteht, mehrentheils Blätter; 2) fehlt im Innern das Neurilem, die Fasern liegen daher frei und nur der Umfang des Gehirns ist mit einer Hülle bekleidet, welche dem Neurilem entspricht, und, wie beim Rückenmark, die Gefäßhaut, (Pia mater), heißt. Die neurilematischen Röhren fehlen sogar schon an Theilen, welche man ihrer Form

---

1) Erstere a. a. O. Letztere Archiv. Bd. XI. H. 1. S. 89 — 100.
2) A. a. O. S. 183.

Form wegen für Nerven zu halten gewohnt ist, so z. B. in dem hinter der Kreuzungsstelle befindlichen Theile des Sehnerven, im Riechnerven. Den Riechnerven sieht man daher wohl richtiger für einen Hirntheil an und hält erst seine Aeste für eben so viele verschiedne Riechnerven. Außer dem Mangel des Neurilems spricht seine Form, seine graue Masse, die Anschwellung seines runden Endes zu einem Knoten sehr für diese Ansicht. Für den hintern Theil des Sehnerven gilt dasselbe. Dieser entstünde dann erst an der Kreuzungsstelle. Indessen findet sich doch auch in der Anordnung dieser Membran und den Verhältnissen derselben zu der Hirnsubstanz Aehnlichkeit mit dem Neurilem. Theils ist bei den meisten Thieren die äußere Oberfläche des Gehirns wenigstens einem Theile nach, beim Menschen und den meisten Säugthieren überall gefaltet, wodurch die Windungen (Gyri) und die zwischen ihnen befindlichen Furchen (Sulci) entstehen, in welche die Gefäßhaut auch an die innere Oberfläche, in die sogenannten Höhlen (Ventriculi) des Gehirns Fortsätze, die Adernetze (Processus chorioidei) schickt, und zahlreiche Gefäße dringen von allen Seiten, vorzüglich aber an einzelnen sehr beständigen Stellen in das Innere der Hirnsubstanz, bei deren Untersuchung sie nicht bloß durch die rothen Pünktchen, eine Folge des bei ihrer Durchschneidung ausfließenden Blutes, erkannt werden, sondern selbst in einer kleinen Strecke aus der weichen Masse frei herausgezogen werden können. Ueberdies kommen im Gehirn einzelne Theile vor, welche sich ihrer äußern und innern Form nach genau wie Nerven verhalten. So z. B. die vordere Commissur, welche auswendig mit einer zarten von der Gefäßhaut der Höhlen stammenden, sie in ihrem ganzen Verlauf durch die größern Hirnganglien begleitenden,

zelligen

zelligen Scheide umgeben ist, die sich inwendig, nach dem Typus des Neurilems, in ein zartes Zellgewebe auflöst und erst da verschwindet, wo sich die Enden der Commissur in ein strahliges Gewebe ausbreiten [1]). Vielleicht findet also im ganzen Gehirn doch ein ähnlicher, nur wegen Weichheit und Feinheit des Schleimgewebes nicht deutlich darzustellender Bau Statt.

§. 164.

Aus dem Vorigen ergiebt sich mit Gewißheit, daß das Gehirn und Rückenmark aus mehrfach verflochtnen Faserbündeln besteht, daß diese Faserbündel in der Marksubstanz deutlicher als in der grauen sind und unter einander in einem mehr oder weniger deutlichen Zusammenhange stehen. Es ist also hierdurch nachgewiesen, daß die im Schädel und der Wirbelsäule befindliche Nervenmasse mit der durch den übrigen Körper verbreiteten im Wesentlichen nach demselben Typus gebildet ist und sich beide vorzüglich nur dadurch unterscheiden, daß jene auf einer Stelle angehäuft, diese weit vertheilt ist.

§. 165.

Die graue Substanz bildet nicht, wie die markige, ein zusammenhängendes System. Nach mehreren Anatomen [2]) versieht zwar das Neurilem die Nerven mit grauer Substanz, indem die Nerven nicht so weiß, als das Hirnmark sind und in ihrem Fortgange stärker werden; allein beide

1) Reil's Archiv. Bd. XI. H. 1. S. 91.

2) Battie Exerc. de princ. anim. p. 156.

beide Gründe reichen offenbar nicht hin, diese Meinung zur Gewißheit zu erheben, wenn sie gleich, wegen der dadurch vergrößerten Analogie zwischen Gehirn und Nerven einige Wahrscheinlichkeit hat. Um mehr als wahrscheinlich zu seyn, müßte die Gefäßhaut nirgends die Fähigkeit haben, unmittelbar Mark zu produciren; allein dies ist in der That an mehrern Stellen des Gehirns und im ganzen Rückenmarke der Fall. Eben so wenig stellt die graue Substanz im Gehirn ein zusammenhängendes Ganze dar. Die graue Substanz im äußern Umfange des Gehirns bildet zwar eine ununterbrochne Decke; allein sie hängt nicht mit den im Innern desselben befindlichen Anhäufungen zusammen, und eben so wenig läßt sich unter diesen selbst durchaus eine ununterbrochne Communication nachweisen [1]). Es ist zwar von Einigen wenigstens einiger Zusammenhang angenommen worden, indem dieser theils durch die Gefäße vermittelt werde, da die Rindensubstanz aus Gefäßen gebildet sey, theils die innern Anhäufungen, die Sehhügel und gestreiften Körper unter einander, die Vierhügel mit andern Hirntheilen, das verlängerte Mark und der Hirnknoten unter einander zusammenhängen [2]); allein in der That befindet sich zwischen der grauen Substanz des Seh- und gestreiften Hügels überall eine Marklage [3]), die graue Substanz des Hirnknoten und der Olivenkörper hängt nicht mit den entfernteren Anhäufungen derselben zusammen [4]).

Die graue Substanz, welche in den Knoten durch den Körper verstreut ist, erscheint eben so isolirt. Die Anhäufungen

1) Monro Bem. über die Str. des Nervens. Cap. 10. S. 25.
2) Ludwig de cinerea cerebri substantia. Lips. 1779. p. 11. §. 2.
3) Wenzel a. a. O. Cap. 6.
4) Vicq d'Azyr. a. a. O. an. 1781. p. 507.

fungen dieser Substanz im Innern des Gehirns und überhaupt die graue Substanz in den Centraltheilen haben offenbar dieselbe Bedeutung als die graue Substanz der Knoten [1]). Die Marksubstanz überwiegt in Hinsicht auf Quantität die Rindensubstanz beim vollkommen entwickelten Menschen bedeutend.

§. 166.

Die Nerven hängen durch ihre innern Enden mit dem Centraltheile des Nervensystems zusammen. Hier weichen die Bündel, woraus sie bestehen, mehr oder weniger deutlich aus einander, verlaufen, ohne mit einander zu communiciren, und senken sich in seine Substanz ein, ohne daß man einen deutlichen Uebergang der Fasern des Nerven in die seinigen nachweisen könnte.

Fragliche Punkte über den Ursprung der Nerven sind vorzüglich 1) mit welcher Substanz des Centraltheiles sie im Zusammenhange stehen; 2) ob die Anfänge der gleichnamigen Nerven unter einander zusammenhängen oder sogar auf der entgegengesetzten Seite entstehen, ob daher eine Kreutzung Statt findet?

§. 167.

In Beziehung auf den ersten Punkt ist die allgemeinste Meinung die, daß die Nerven aus dem Marke entspringen, Ausflüsse, Fortsätze desselben sind [2]) und man hat sogar vermuthet,

---

1) Gegen Haller, der ausdrücklich sagt: In homine et quadrupedibus, quae mihi innotuerunt, in nervis ipsis ejusmodi noduli unice reperiuntur, neque in cerebro unquam aut in spinali medulla. (De part. c. h. f. T. VIII. p. 322.)

2) Haller de part. T. VIII. p. 319. Principium nervorum communi consensu in medulla est encephali et spinalis medullae.

muthet, daß am Rückenmark die Marksubstanz nach außen liege, damit die von ihr entsprungenen Nerven eine kürzere Strecke zu durchlaufen und die graue Substanz nicht zu durchdringen brauchten [1]). Indessen findet man bei näherer Untersuchung mehr oder weniger deutlich, daß alle Nerven sich mit der grauen Substanz verbinden. Schon Vicq d'Azyr hat dies sehr richtig angedeutet, indem er bemerkt, daß sich im Allgemeinen in der Nähe der Nervenursprünge graue Substanz angehäuft finde, zu deren Functionen sie nothwendig scheine [2]); vorzüglich aber hat Gall diese Wahrheit, welche ich bei meinen Untersuchungen gleichfalls bestätigt gefunden habe, in das hellste Licht gestellt.

Dies ist bei den Insecten, Würmern und Fischen, in denen man alle Nerven von Anhäufungen grauer Substanz mit vielfach verzweigten Wurzeln entstehen sieht, aber auch bei einigen Nerven der höhern Thiere und des Menschen, z. B. dem Riech- und Sehnerven besonders deutlich; weniger aber bei den übrigen Nerven, die vielmehr auf den ersten Anblick wirklich nur mit dem Mark in Verbindung zu stehen scheinen. Allein man muß die Stelle des Abtretens des Nerven sorgfältig von der Stelle seines Ursprungs [3]) unterscheiden. Ungeachtet an der erstern, welche sich an dem äußern Umfange des Centraltheiles befindet, die meisten Nerven nur mit dem Marke

1) Martin de nerv. c. h. Holm. 1781. p. 27.

2) A. a. O. S. 508 ff.

3) Mit dem Namen Nervenursprung belegt man zwar gewöhnlich den Theil des Nerven, der sich zwischen seinem Abtritte vom Centraltheile und seinem Austritte aus dem knöchernen Behälter desselben befindet, allein diese Benennung ist zu unpassend, als daß sie länger beybehalten werden könnte.

Marke und mehrere, fast alle Gehirnnerven, so locker zusammenhängen, daß sie sehr leicht abreißen, und es daher scheint, als entstånden sie hier, so können sie doch weit tiefer verfolgt werden und ihre Stränge erscheinen in der Tiefe entweder, wie z. B. der fünfte Nerv, zu einem Stamme vereinigt, der mit grauer Substanz zusammenhängt, oder ihre einzelnen Fäden entspringen getrennt aus der grauen Substanz, wie es bei allen Rückenmarksnerven der Fall ist.

Wenn man auch beim Menschen und den höhern Thieren nicht, wie Gall [1]) behauptet, alle Stellen des Rückenmarkes, an welchen ein Nerv entspringt, durch Vergrößerung der grauen Substanz angeschwollen sieht, so ist doch in der That die graue Substanz überall da am stärksten angehäuft, wo die größten Nerven abgehen, und daher rührt die ansehnlichere Dicke desselben in der Gegend des Ursprungs der Extremitätennerven.

§. 168.

Ungeachtet man aber den Ursprung der Nerven tiefer zu suchen hat, als an der äußern Oberfläche des Centraltheiles, so ist man doch auf der andern Seite nicht berechtigt, ihn tiefer als er durch die Sinne erkannt wird und daher einen gemeinschaftlichen, auf eine kleine Strecke eingeschränkten Ursprungsort anzunehmen, wofür man vorzüglich das verlängerte Mark anzusehen geneigt ist.

§. 169.

2) Entstehen die Nerven bloß auf der Seite des Körpers, auf welcher sie sich verbreiten, verbinden sie sich unter ein-

1) Anat. des Nervens. S. 124.

einander, oder durchkreuzen sie sich, oder finden beide letztern Umstände zugleich Statt? Alle diese Fragen sind von verschiednen Beobachtern bejahend und verneinend beantwortet worden. Außer dem verschiednen Grade der Genauigkeit, womit die Untersuchungen angestellt wurden, ist vorzüglich auch der Umstand, daß nicht bei allen Thieren dieselbe Anordnung Statt findet, Veranlassung zu den abweichenden Meinungen über diesen Gegenstand. Zu der Meinung, daß eine Durchkreuzung der Nerven Statt finde, gab vorzüglich die Häufigkeit der Beobachtungen von Lähmung auf der Seite des Körpers Anlaß, welche der verletzten Stelle entgegengesetzt ist [1]); allein bei genauer Prüfung ergiebt sich durch die anatomische Untersuchung sowohl der normalen als der abnormen Beschaffenheit, daß diese Beobachtungen und Versuche nur eine Kreuzung des Rückenmarkes an der (§. 161.) angegebnen Stelle nachweisen, keinesweges aber darthun, daß jeder einzelne Nerv von der entgegengesetzten Hälfte des Gehirns oder Rückenmarkes entsteht. Ungeachtet ich häufig die Rückenmarksnerven deutlich bis in die graue Substanz verfolgen konnte, war es mir doch nie möglich, auch nur einen Faden bis in die entgegengesetzte Seite zu verfolgen. Verletzungen des Centraltheiles haben auch nur dann Lähmung auf der entgegengesetzten Seite zur Folge, wenn sie eine oberhalb der angeführten Kreuzungsstelle befindliche Gegend desselben treffen. Selbst wenn die Schädlichkeit auf das verlängerte Mark wirkt, wird daher noch die entgegengesetzte Seite gelähmt,

1) Hippocrates Epidem. L. VII. S. 1. Valsalva in Morgagni epp. an. XII, 14. Prochaska Obs. path. in Opp. Viennae 1800. T. II. p. 298—320.

lähmt [1]), nicht aber, wenn sie auf den darunter befindlichen Theil einwirkt, wo die Lähmung dieselbe Seite des Körpers trifft, deren Rückenmarkshälfte queer durchschnitten wird, und schon Galen [2]) hat daher diesen Unterschied zwischen dem Einflusse der Verletzungen des Gehirns und des Rückenmarkes angegeben. Auch wenn man daher sehr hoch oben am Rückenmark die eine Seite durchschneidet, wird doch, wie noch neuere Versuche beweisen, nur dieselbe Seite gelähmt [3]).

Außer der angegebnen Stelle aber läßt sich keine weitere Kreuzung, weder im Gehirn noch im Rückenmark nachweisen. Die Beobachtungen und Versuche, wodurch man sich zu dem Schlusse berechtigt geglaubt hat, daß die vorzüglichste Durchkreuzung in den gestreiften Körpern Statt finde [4]), beweisen gar nicht diesen Satz, der überdies eigentlich einen innern Widerspruch enthält, indem die gestreiften Körper nicht mit einander communiciren, selbst die durch sie tretende vordere Commissur sich nicht mit ihrer Substanz und den durch sie dringenden Fasern verwebt, sondern nur den, daß sich unterhalb dieser

1) Yelloly a case of Tumour in the Brain, with remarks on the propagation of nervous influence in med. chir. Transact. Vol. I. XVI. S. 181—222. Eine auf der linken Seite des Hirnknotens und der linken Pyramide liegende Geschwulst von der Größe einer Haselnuß veranlaßte Lähmung der ganzen rechten Seite.

2) De anat. administr. L. VIII. c. 6.

3) Yelloly a. a. O. S. 197 ff.

4) L. Caldani esper. ed. osserv. dirette a determinare qual sia il luogo principale del cervello, in cui, più di altrove, le fibre midollari dello stesso viscere si incrocicchiano. Mem. di Padova, T. I. p. 1—16.

dieser Stelle eine Kreuzung findet, deren Platz oben nachgewiesen worden ist.

Zwischen einzelnen Nerven findet jedoch eine partielle Kreuzung Statt, so daß die äußern Fäden auf derselben Seite, die innern von der entgegengesetzten entspringen; indessen ist diese Anordnung bis jetzt nur beim Sehnerven allein nachgewiesen.

Verschmelzung der Ursprünge in der Mittellinie ist gleichfalls nicht allgemein wahrzunehmen; doch findet man sie bisweilen zwischen den beiden Nerven des vierten und des Hörnervenpaares. Wahrscheinlich findet sie besonders zwischen den Rückenmarksnerven nicht selten Statt.

§. 170.

Alle Nerven kommen zwar in Hinsicht auf ihren Ursprung insofern unter einander überein, als ihre Fasernbündel an dieser Stelle aus einander weichen (§. 147.); allein dennoch unterscheiden sich die Rückenmarks- und Schädelnerven auf eine beständige Weise in Beziehung auf ihren Ursprung von einander.

Die Hirnnerven nämlich entspringen mit einer einfachen, die Rückenmarksnerven mit einer doppelten Wurzel, einer vordern und einer hintern, wovon jene von der vordern, diese von der hintern Fläche des Rückenmarkes entsteht. Indessen ist deutlich schon vom fünften Schädelnerven an eine Annäherung an den doppelten Ursprung der Rückenmarksnerven durch Spaltung der Bündel in zwei Hälften ausgesprochen. Die hintern sind beständig stärker, entspringen gewöhnlich etwas weiter gegen die Mitte des Rückenmarkes, bestehen aber aus wenigern und nicht so deutlich gefaserten, einfachen,

nicht verzweigten Bündeln, während die vordern mit einer Menge kleiner Zweige aus dem Rückenmark entstehen. Die beiden Reihen der vordern und hintern Wurzeln sind von einander durch einen Fortsatz der Spinnwebenhaut, das gezähnte Band (Ligamentum denticulatum), welches sich von der Mitte der Seitenfläche des Rückenmarkes zu dem entsprechenden Theile der innern Fläche der harten Hirnhaut begiebt, getrennt.

Die Bündel einer jeden Nervenwurzel bleiben gleichfalls von einander bis zu ihrem Austritt aus der harten Rückenmarkshaut entfernt, werden nur durch lockeres Schleimgewebe unter einander zusammengehalten. Hier aber vereinigen sich alle, und jede Wurzel tritt daher gewöhnlich durch eine einfache Oeffnung durch die harte Rückenmarkshaut aus. Die Oeffnungen für die vordere und hintere Wurzel liegen zwar dicht hinter einander, sind aber beständig von einander getrennt, und die beiden Wurzeln vereinigen sich daher erst außerhalb der harten Rückenmarkshaut zu einem Nerven.

Dagegen treten die einzelnen Bündel, woraus die Schädelnerven bestehen, nur durch eine einfache Oeffnung durch die harte Hirnhaut, wenn sie gleich, besonders in den hintern Nerven, bei ihrem Eintritt noch nicht eng an einander geheftet sind.

Die Richtung der Ursprünge ist nicht bei allen Nerven dieselbe. Auch hierin unterscheiden sich die Schädelnerven von den Rückenmarksnerven durchaus. Die Schädelnerven sind alle von hinten nach vorn, die Rückenmarksnerven nach unten gewandt. Nur bei den zwei ersten Rückenmarksnerven ist das obere Bündel nach unten, das untere nach oben, bei den übrigen sind alle nach unten gewandt.

Die

Die Schädelnerven sind im Allgemeinen desto gerader nach vorn, die Rückenmarksnerven unter desto spitzern Winkeln nach unten gewandt, je weiter jene nach vorn, je weiter diese nach hinten entspringen. Die mittlern Paare der Nerven, die hintern Schädelnerven und die obern Rückenmarksnerven verlaufen mehr queer.

Zwischen mehreren der verschiednen Nervenpaare finden sich noch innerhalb der faserigen Haut Verbindungsfäden, vorzüglich zwischen den obern Rückenmarksnerven, oft dem vierten und fünften Schädelnerven.

Kurz nach ihrem Durchgange durch die harte Haut schwillt die hintere Wurzel eines jeden Rückenmarksnerven zu einem länglichrundlichen einfachen Knoten an (§. 157.), mit welchem die vordere durchaus keine Verbindung hat [1]), wenn

1) Gewöhnlich schreibt man Scarpa die Entdeckung zu, daß die Knoten der Rückenmarksnerven nur durch die hintere Wurzel gebildet werden und neulich ist sogar Monro diese Ehre erzeigt worden (Nicolai de medulla spin. av. Hal. 1811. p. 28.), auch äußern sich beide so, als käme sie ihnen zu (Scarpa a. a. O. S. 20. Monro a. a. O. S. 37.); allein mit Unrecht, denn nicht nur sagt Prochaska schon in seiner Abhandlung von den Nerven (1778. p. 339.): Funiculi posterioris principii (nervorum spinalium) soli in ganglium spinale intumescunt .... anterioris vero principii funiculi ganglio illi ope cellulosae adhaerentes solummodo id praetereundo cum posterioribus ex ganglio egressis primo conjunguntur etc.; Scarpa's Werk aber erschien 1779; das Original von Monro 1783; sondern Haase (de Gangliis nervor. Lips. 1772. p. 37) sagt ausdrücklich: „Sed haec (radix nervorum spinalium anterior) non tota in ganglion inserebatur, sed paucis tantum surculis in ganglion immissis, major hujus radicis pars ganglion quasi praeteribat, ut nonnisi contextu celluloso ganglio leviter agglutinata per foramen vertebrale exiret. Es ist auf jeden Fall angenehm, einem Deutschen die Ehre der Entdeckung gerettet zu haben.

wenn sich gleich, nach Gall's richtiger Angabe [1]), nicht selten, besonders an den Halsnerven, auch an der vordern Wurzel feste, röthliche Verwebungen finden, die man für knotenartig halten kann.

Auch an mehreren Schädelnerven finden sich in oder bald nach ihrem Durchgange durch die harte Hirnhaut ähnliche Anschwellungen dieser Art, in welche aber alle Nervenbündel eingehen.

§. 171.

In ihrem Fortgange vergrößern sich die Nerven allmählig. Sie verzweigen sich zwar immer feiner und die aus dem Gehirn und Rückenmark entsprungenen Stämme theilen sich unter, meistens spitzen, selten rechten oder stumpfen Winkeln, allmählig in Aeste, Zweige, Reiserchen, Fäden ɛc., allein wenn man sich diese Verzweigungen zu einem einzigen Stamme vereinigt denkt, so erhält man einen Kegel, dessen Spitze sich am Ursprunge, dessen Basis sich am peripherischen Ende des Nerven befindet. Dies ist allgemeines Gesetz. Nerven, welche in ihrem Verlauf keine Aeste abgeben, wie der Sehnerv, der Hörnerv, und der Riechnerv, wenn man diesen Theil des Nervensystems wirklich als Riechnerven zu betrachten hat, behalten daher nicht nur in ihrem ganzen Verlauf ihre ursprüngliche Dicke, sondern die beiden letztern schwellen sogar in ihrem Verlauf deutlich an. Die drei Aeste des fünften Paares sind deutlich dicker als der Stamm u. s. w. Auch an einzelnen Zweigen, z. B. den Lippennerven, der Paukenseite ist dies sehr deutlich. Indessen wird dieses Gesetz keinesweges durch die ansehnliche Größe der Nerven einzelner Theile, z. B. der

1) Anat. u. Physiol. des Nervensystems. S. 130. 131.

der Augenmuskeln belegt, indem diese nur darin begründet ist, daß die Nerven derselben schon bei ihrem Ursprunge verhältnißmäßig so ansehnlich sind.

Auf eine ähnliche Weise vergrößert sich auch der Centraltheil von dem hintern Ende des Rückenmarkes bis zu seiner Endigung als Gehirn in der Schädelhöhle beträchtlich.

§. 172.

Das Ortsverhältniß der Nerven zu den Gefäßen ist nicht überall dasselbe. Einige verlaufen in Begleitung von Arterien und Venen, die allgemeinste Bedingung, wovon z. B. der Schenkelnerv an der untern Extremität, der Mediannerv an der obern, die Nerven des Vorderarms und Unterschenkels, die Zwischenrippennerven am Rumpfe, die Nerven der Unterleibseingeweide Belege liefern; andere verlaufen nur in Begleitung von Venen, z. B. die großen Hautnerven der Extremitäten; andere, wenigstens in großen Strecken, ganz einzeln, wie z. B. der ischiadische, der Radial- und Ulnarnerv am Oberschenkel und Oberarm, der Stimmnerv u. s. w. Diese Verschiedenheiten rühren indessen von der verschiednen Art und den verschiednen Stellen des Ursprungs der Nerven und der Gefäße her, indem 1) die Nerven weit mehr einzeln unmittelbar aus dem Rückenmark und dem Gehirn entspringen als die Gefäßäste aus der Aorte und der Hohlvene, und 2) die Centraltheile beider Systeme von einander entfernt sind, so daß ihre Hauptausstrahlungen erst eine Strecke durchlaufen müssen, ehe sie einander erreichen. Daher verlaufen auch die untergeordneten Abtheilungen der Nerven im Allgemeinen in Begleitung von Gefäßen, die Ner-

ven- und Gefäßzweige treten an derselben Stelle an die Organe, während Hauptstämme getrennt sind.

§. 173.

Die Nerven endigen sich nicht überall auf dieselbe Weise. Von den übrigen unterscheidet sich der Sehnerv dadurch, daß er sich nicht verzweigt, sondern, nachdem er, ohne Aeste abgegeben zu haben, bis zum Augapfel gelangt ist, sich in eine markige, homogene Expansion, die Netzhaut, entfaltet. An dieser hat man zwar eine faserige Structur entdecken wollen [1]), indessen sind die Versuche nicht beweisend. Dagegen ist beim Gehörnerven, der sich auch als eine dünne Ausbreitung endigt, die faseriggeflechtartige Structur derselben unverkennbar. Im Allgemeinen kann man bei den Nerven, welche an die Substanz andrer Organe so treten, daß sie nicht, wie die Ausbreitungen dieser beiden Nerven, deutlich eine eigne, für sich bestehende Schicht oder Lage bilden, sondern sich vielmehr mit ihr zu verweben scheinen, die Endigung nicht deutlich bemerken, doch ist so viel gewiß, daß sie in ihren feinen Verzweigungen sehr weich werden, also ihre Hüllen ganz oder zum Theil abzulegen scheinen, so daß das Mark also an dem Central- und peripherischen Ende überwiegt. Bedingungen, welche sowohl in anatomischer als physiologischer Hinsicht wichtig sind, indem daraus Analogie in der Structur an beiden Enden hervorgeht, welche durch das gleichmäßige Auseinanderweichen der Fäden sich auch in der äußern Form ausspricht und das Bloßlegen des Markes an beiden Stellen die Wichtigkeit desselben für die Aufnahme der äußern und innern Eindrücke darthut.

Es

1) Darwin's Zoonomie Bd. 1. Th. 1. S. 25 ff.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Nerven sich so fein verzweigen, daß sich ihre Substanz mit der Substanz der Organe, zu welchen Nerven gelangen, gewissermaßen identificirt, indem selbst in so höchst empfindlichen Organen als die Muskeln die mikroskopische Untersuchung das Gegentheil zeigt, sofern sich daraus ergiebt, daß die feinsten Nervenfäden zwölfmal größer als die feinsten Muskelfäden sind und diese dicht an einander liegen, so daß man nur die Muskelfäden, nicht aber die Nervenfäden und Gefäßreiser sieht, ungeachtet beide beträchtlich größer als sie sind [1]). Wahrscheinlicher ist es dagegen, daß die Nervenenden eine Atmosphäre haben, in welcher sich ihre Wirkung über ihre Substanz hinaus erstreckt. Auf diese Art erklärt es sich, wie nervenlose und daher unempfindliche Theile krankhaft selbst sehr lebhafte Empfindungen veranlassen.

§. 174.

Das Nervensystem steht nicht mit allen Organen überhaupt und nicht mit allen in gleichem Grade in Verbindung. Nervenlose Theile sind das Schleimgewebe, und das in demselben enthaltene halbflüssige Fett, die serösen Häute, die Knochen nebst dem Knochenmark, Knorpel, fibrösen Theile, die Oberhaut und die Anhänge derselben, Nägel, Haare, außerdem einzelne Theile von einem eigenthümlichen Gewebe, z. B. die Hornhaut, die Krystalllinse; ferner selbst einzelne Theile ganzer Systeme, welche mit Nerven versehen sind, namentlich alle Theile des Eies, ungeachtet der ansehnlichen Größe der Nabelarterien und Venen.

Unter

1) Fontana über das Viperngift. Berlin 1787. S. 392.

Unter den mit Nerven versehenen Theilen erhalten die Eingeweide der Brust- und Unterleibshöhle die kleinsten und wenigsten Nerven. Da sie vorzüglich aus Schleimhäuten und Gefäßen bestehen, so kann man sagen, daß die Schleimhäute im Allgemeinen die wenigsten Nerven erhalten.

Etwas höher steht das Gefäßsystem. Das Arteriensystem ist reichlicher mit Nerven versehen als das Venen- und lymphatische System.

Weit beträchtlicher sind die Nerven der Muskeln. Doch giebt es auch hier verschiedne Grade. Das Herz hat kleinere Nerven als die übrigen, willkührlichen Muskeln, und macht so den Uebergang von den Arterien zu ihnen. Unter den willkührlichen Muskeln selbst haben die Augenmuskeln größere Nerven als die übrigen, die einander in dieser Hinsicht ungefähr gleich sind.

Im Allgemeinen sind die Nerven der Beugemuskeln stärker und zahlreicher als die der Streckmuskeln.

Die größte Menge von Nervensubstanz findet sich in den Sinnorganen, welche ihrem Wesen nach nur Anhänge des Nervensystems sind. Unter ihnen hat die Haut verhältnißmäßig die kleinsten Nerven. Die verschiednen Stellen derselben aber bieten Verschiedenheiten dar. So ist die Haut an den Fingerspitzen, den Lippen, der Ruthe und dem Kitzler weit nervenreicher als an den übrigen Stellen. Noch nervenreicher ist die Riechhaut der Nase und die Bekleidung der Zunge, größer noch, im Verhältniß zum Umfange seiner Ausbreitung, der Hörnerv, am ansehnlichsten der Sehnerv.

Alle Sinnorgane, mit Ausnahme der Haut, erhalten überdies ihre Nerven aus verschiednen Quellen. Die eine ist der

der eigentliche Sinnesnerv der sich zum Organ entfaltet, die andre ein andres Paar, für die meisten das fünfte. Die Zunge macht von den übrigen Sinnorganen den Uebergang zur Haut, so wie durch ihre übrige Structur, so auch durch die Anordnung der Nerven, indem sie aus verschiednen Nervenpaaren Zweige erhält, auch nur die Zweige eines dieser Paare sich zum Geschmacksorgan entfalten, allein nicht von einem eignen Stamme, sondern vom fünften Paare kommen.

§. 175.

Das Nervensystem erhält eine sehr ansehnliche Blutmenge. Zu dem Gehirn begiebt sich, auch nach den genauesten und vorsichtigsten Berechnungen, beim Menschen doch ungefähr $\frac{1}{5}$ der ganzen Blutmasse [1]). Die Nerven erhalten gleichfalls in ihrem ganzen Verlauf eine beträchtliche Menge im Verhältniß zu ihnen ansehnlich weiter Blutgefäße. Gewöhnlich treten diese unter einem ziemlich rechten Winkel zu ihnen, spalten sich schon äußerlich in einen auf- und absteigenden Ast, die geschlängelt verlaufen, sich wieder vielfach verzweigen, in das innere Gewebe des Nerven dringen und unter einander und mit den benachbarten Aesten und Zweigen anastomosiren. Durch die Menge der Anastomosen und die Mannichfaltigkeit der Punkte, an welchen die Gefäße sich zu dem Nervensystem begeben, wird es möglich, daß der Kreislauf in demselben nie stockt. Das ganze Nervensystem bietet diese Anordnung dar, indem auch zum Gehirn auf jeder Seite zwei Arterien treten, die sich unter einander und mit denen der entgegengesetzten Seite zu einem Gefäßkranze vereinigen. Die Anordnung der Gefäße des Nervensystems hat außerdem das

1) Haller de part. c. h. f. T. VIII. p. 230.

das Eigenthümliche, daß der Antrieb des Blutes durch eigne Vorrichtungen bedeutend gemindert wird. Vorzüglich ist dies am Gehirn deutlich, indem alle Arterien, welche sich zu demselben begeben, mehrere und sehr ansehnliche Beugungen machen. Die Gefäße der Nerven bieten durch die unter einem rechten Winkel geschehende Theilung in einen auf- und absteigenden Ast etwas Aehnliches dar. Auch verzweigen sich die Gefäße sehr fein, ehe sie in die Substanz des Nervensystemes selbst treten. Doch dringen sie nicht tief in die Substanz ein, wenigstens nehmen die Nerven und das Mark des Gehirns, auch wenn andere Theile stark geröthet sind, doch keine rothe Farbe an und verändern ihre weiße sogar beinahe gar nicht [1]).

Die graue Substanz, sowohl im Gehirn als den Knoten, enthält weit mehrere und größere Gefäße als die Marksubstanz (§. 141.) Auch da, wo die Marksubstanz nach außen liegt, dringen doch die Gefäße durch sie und verbreiten sich vorzüglich in der grauen. In dieser verlaufen sie, mehrere Zweige abgebend, in gerader Richtung von außen nach innen zur Marksubstanz, in welcher sie ihre Richtung verändern und in der Richtung der Fasern verlaufen, ohne fernere Zweige abzugeben.

Die Arterien und Venen haben im Nervensystem ein anderes Ortsverhältniß als in den meisten übrigen Theilen, indem sie einander nicht begleiten und die Stämme daher auch an ganz verschiednen Stellen aus dem Schädel und von den Nerven treten. Die Anordnung der Venen ist insofern eigenthümlich, als sich die Aeste in einer, dem Laufe des Blutes ent-

1) Prochaska disq. org. c. h. an. phys. Vienn. 1812. p. 100. 103.

entgegengesetzten Richtung in die Hauptstämme einsenken. Auch fehlen ihnen die Klappen. Diese Vorrichtungen in Verbindung mit dem Laufe der Arterien weisen daher auf langen Aufenthalt eines gleichmäßig und langsam im Gehirn circulirenden Blutes hin.

Die Arterien und Venen der Rinde scheinen auch das Eigne zu haben, daß die letztern nicht so bedeutend als in andern Organen überwiegen [1]). Nach Ruysch soll die Rinde sogar durchaus keine Venen enthalten, sondern der Uebergang aus den Arterien in die Venen an der äußern Oberfläche, in der Gefäßhaut, geschehen [2]).

Einsaugende Gefäße sind bis jetzt noch nicht mit Gewißheit im Innern des Gehirns nachgewiesen, noch weniger Saugaderdrüsen. Krankhafte Erscheinungen, namentlich Bildung rundlicher Geschwülste im Gehirn in skrophulösen Körpern, welche man als die Anwesenheit von Saugaderdrüsen erweisend angesehen hat [3]) beweisen nichts, sofern sie, wie an andern Theilen des Körpers, in welchen sich Bildungen dieser Art entwickeln, oder die sich ganz oder zum Theil in sie umwandeln, völlig neue Bildungen seyn können.

§. 176.

Das Nervensystem ist von verschiednen Hüllen umgeben, die nicht überall dieselbe Beschaffenheit haben. Die nächste und wesentlichste, welche mit der Nervensubstanz in einer Hervorbringungsbeziehung zu stehen scheint, ist eine aus Schleimgewebe gebildete häutige Ausbreitung, in welcher sich die

1) Vicq d'Azyr. M. de Paris a. 1783. p. 510.
2) Thes. anat. VI. n. 73.
3) Reil memor. clinic. Vol. II. p. 1. pag. 39. ff.

die Gefäße verbreiten, ehe sie in die Nervensubstanz treten, die Gefäßhaut, (Pia mater) das Neurilem, deren Hauptmodificationen, so weit sie hieher gehören, schon betrachtet worden sind und welche sich durch das ganze Nervensystem ununterbrochen fortsetzt, indem man ihren Uebergang von hier und dem Rückenmark zu den Nerven deutlich sieht. Dicht auf diese Hülle folgt nach außen eine Schicht verdichtetes Schleimgewebe. Dieses hat in den Nerven keinen faserigen Bau, allein eine ansehnliche Stärke und silberähnlichen Glanz. Es umkleidet nicht nur den ganzen Nerven, sondern bildet auch Verdoppelungen nach innen, welche mehrere Stränge umhüllen. Innerhalb dieser Zellstoffschicht findet sich ein wässeriger Dunst und zugleich fast immer Fett. Nach außen lockert es sich auf, geht in das durch den ganzen Körper verbreitete Schleimgewebe über und verknüpft die Nerven mit den benachbarten Theilen.

Innerhalb der Höhle des Schädels und der Wirbelsäule fehlt den Nerven diese äußere feste Hülle, allein dagegen sind hier das Gehirn und das Rückenmark, außer dem Neurilem von einer doppelten Membran bekleidet. Die mittlere ist die Schleimhaut (Arachnoidea) eine dünne weiche gefäßlose Haut, welche, nachdem sie das Gehirn und Rückenmark bekleidet hat, einen, bis zu der Oeffnung im Schädel oder der Wirbelsäule reichenden, hier aber verschwindenden, hohlen Fortsatz abschickt.

Die dritte äußere Hülle ist die harte Haut (Dura mater s. membrana), welche zugleich die Stelle der Beinhaut, wenigstens im Schädel vertritt, indem sie hier fest mit der innern Fläche der Schädelknochen verbunden ist, mit welcher sie in der Wirbelsäule keinen Zusammenhang hat. Sie gehört

gehört in die Classe der fibrösen Organe. Im Allgemeinen hört sie in der Oeffnung auf, durch welche der Nerv aus dem Schädel oder der Wirbelsäule tritt und verschmilzt mit der Beinhaut und der äußern zelligen Membran, welche ihn bekleidet. Nur der Sehnerv macht hiervon eine Ausnahme, indem er von der Stelle seines Austrittes aus dem Schädel an bis zu seiner Insertion in den Augapfel von einer sehr dicken und festen, nicht von der harten Hirnhaut zu unterscheidender, von der gewöhnlichen Zellhaut dagegen ganz verschiednen Haut bekleidet ist, welche wieder ununterbrochen in die äußere fibröse Haut des Auges übergeht. Mit dieser harten Haut hat die äußere oder Zellhaut der Nerven einige Aehnlichkeit; auch sind beide mit einander verbunden; doch hat man nicht richtig früherhin beide für eins gehalten und daher allgemein angenommen, daß die Nerven von der harten Haut bekleidet würden, eine schon von Haller [1]) und Zinn [2]) widerlegte Meinung.

Die Knoten haben dieselben Hüllen als die Nerven, mit welchen sie zusammenhängen. Alle haben eine zellige innere neurilematische oder gefäßhautähnliche Hülle, in welcher sich die zu ihnen tretenden Gefäße verbreiten, und eine äußere, welche an den zusammengesetzten Knoten von der Zellhaut der Nerven entspringt und in dieselbe übergeht, an den Knoten der Rückenmarksnerven mit der harten Haut eins ist.

§. 177.

1) Prim. lin. n. 370. De fabr. et usu T. VIII. p. 305. 306.

2) De l'enveloppe des nerfs in mémoires de Berlin an. 1753. pag. 130 — 144.

§. 177.

Die Nervensubstanz besitzt in einem gewissen Grade das Vermögen sich auszudehnen und sich zusammenzuziehen; nicht in allen Theilen des Nervensystems aber ist dieselbe in gleich hohem Grade entwickelt. Nirgends erfolgen diese Veränderungen der Gestalt und des Volums schnell, sondern immer allmählig.

Beweise von der Ausdehnbarkeit des Nervengewebes geben z. B. die Hirnhöhlenwassersucht, wobei das mehrere Zoll dicke Gehirn oft bis auf einige Linien verdünnt und in eine ungeheure Blase umgewandelt wird; die Umwandlung der Nerven welche über beträchtliche Geschwülste weggehen, in breite platte Binden.

Daß die Nervensubstanz contractil ist, ergiebt sich aus der Verkürzung von durchschnittnen Nerven, diese mögen sich noch mit den Organen, zu welchen sie treten, im organischen Zusammenhange befinden, oder nicht.

Auch besitzt die Nervensubstanz Elasticität. Das gedrückt gewesene Gehirn erhebt sich nach Wegnahme des Druckes wieder und der Nerv kann abwechselnd durch Zerrung angespannt werden, und kehrt, wenn diese aufhört, in seine vorige Lage zurück.

Keinesweges aber ist man aus den Erscheinungen, welche die Ausdehnbarkeit, Contractilität und Elasticität der Nerven beweisen, berechtigt, auf belebtes Zusammmenziehungsvermögen derselben, wie neuerlich durch Home geschehen ist [1]) zu schließen, indem die Zusammen-

---

1) Ueber die Reizbarkeit der Nerven. A. den phil. Transact. 1801. in Voigt's Magazin f. den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. 4. S. 166. ff.

menziehungen, welche man bei den angestellten Versuchen sowohl an herausgeschnittnen, als auch mit den Organen verbundnen Nerven bemerkte, nur die ersten nicht das letztere beweisen.

In Hinsicht auf die Empfindlichkeit bieten nicht alle Theile des Nervensystems dieselben Bedingungen dar. Im hohen Grade empfindlich ist der peripherische Theil desselben, oder die eigentlichen Nerven, und eben dadurch werden die Functionen derselben wirklich. Unstreitig hat diese Fähigkeit in der eigenthümlichen Substanz ihren Sitz, indem das Neurilem an den Enden der Nerven verschwindet, Bloßlegen der Nerven allein nicht, sondern nur Druck, Zerschneidung derselben Schmerzen verursacht.

Ueber die Empfindlichkeit der Hirnsubstanz sind die Meinungen getheilt, indem einige Schriftsteller, namentlich Lorry [1]), Lecat [2]) sie ganz läugnen, andre dagegen, namentlich Haller [3]), sie zwar den tiefern Theilen des Gehirns, nicht aber der Rindensubstanz und selbst den oberflächlichen Marklagen zugestehen, während sie andre, und meinen Versuchen nach richtiger, zwar der erstern absprechen, in der letztern aber überall annehmen. Namentlich gehören hieher Boerhaave [4]), Caldani [5]).

1) Mém. sur le mouv. du cerveau in mém. prés. Vol. 2. p. ? ,4.
2) Tr. du mouv. muscul. Berl. 1765. p. 289.
3) Mém. sur les parties sens. et irrit. Sect. VI. No. I. exp. 139 - 47.
4) Impet. fac. dict. Hippocr. p. 257 ff.
5) Mém. sur les parties sens. et irrit. T. 3. p. 82.

§. 178.

Das ganze Nervensystem erscheint, ungeachtet es sich im Vorigen ergab, daß die Anhäufungen von grauer Substanz nicht unter einander zusammenhängen, als ein zusammenhängendes Ganzes, dessen einzelne Theile vielfach auf die vorher angegebne Weise mit einander verknüpft sind. Es fragt sich nun, in welcher Beziehung diese verschiednen Theile unter einander stehen, und zwar am allgemeinsten 1) in welcher Beziehung die verschiednen Substanzen unter einander stehen, welches die Function einer jeden ist, 2) in welcher Beziehung die verschiednen Theile oder Hauptabschnitte des Nervensystems sich unter einander befinden?

§. 179.

Die graue und Marksubstanz scheinen in einer sehr wesentlichen gegenseitigen Beziehung zu stehen, indem sie in allen mit einem Nervensystem versehenen Thieren vorkommen; allein die Art dieser gegenseitigen Beziehung läßt sich nur schwer bestimmen. Am allgemeinsten wird die Marksubstanz für edler und mit den Geistesfunctionen in einer näheren Beziehung stehend gehalten als die graue und man schreibt dieser nur die Function der Ernährung der Marksubstanz [1]) oder der Bereitung einer andern Substanz zu, welche in dieser thätig ist [2]), beides wegen ihres großen Gefäßreichthums. [3]). Daß die graue Substanz die Marksubstanz zeuge, sucht man 1) aus der allgemeinen Verbreitung derselben zu beweisen, indem sie nicht nur alle Nervenenden bekleide, z. B. einen großen Theil der

1) Gall an mehrern Orten.

2) Ludwig de substantia cinerea. Lips. 1779.

3) Gall Unters. S. 19 ff.

er Nasenschleimhaut, die Netzhaut, die Sulze, worin die Nervenspitzen der Hörnerven schwimmen, den Malpighischen Schleim bilde, sondern auch die Nerven in ihrem ganzen Verlauf begleite, 2) aus dem Umstande zu folgern, daß überall, wo sich die Marksubstanz verstärkt und wo dieselbe zu größern Verrichtungen gesteigert werden soll, sich Anhäufungen von grauer Substanz finden. Allein diese Gründe reichen wohl kaum zu dem Beweise hin, daß die graue Substanz diese Function habe. Daß sie die Nerven überall begleite, und was ihre Endigungen umhüllt, graue Substanz sey, ist nichts weniger als erwiesen und wenn sich da, wo sich die Marksubstanz verstärkt, zugleich Anhäufungen von grauer Substanz finden, so könnte dies eine ganz andre Bedeutung haben. Es kann sehr wohl zum Möglichwerden gewisser Processe die gleichzeitige Anwesenheit, das Nebeneinanderliegen, das Gegeneinanderwirken dieser beiden Substanzen erfordert werden. Wäre jene Ansicht richtig, so würde wahrscheinlich nicht vom Menschen abwärts die graue Substanz immer bedeutender überwiegen, sondern es würde immer dasselbe Verhältniß zwischen Mark und ihr statt finden.

Das Dickerwerden der Nerven von ihrem Centralende gegen das peripherische Ende braucht man durchaus nicht mit dem Zutritt dieser Substanz zu erklären [1]), indem keine Thatsache die graue Substanz in ihnen nachweist und sich offenbar die Marksubstanz auch für sich vergrößern kann.

Am richtigsten betrachtet man unstreitig die graue und weiße Substanz als in einem Gegensatz unter einander stehend, der durch die Verschiedenheit ihrer Structur und Mischung

1) Sprengel Inst. phys. p. II. p. 191.

bewirkt wird und zum Entstehen der Functionen des Nervensystems erfordert wird [1]).

§. 180.

Indessen ist man doch durch die nicht zu bestreitende Wichtigkeit der grauen Substanz nicht zu dem Schlusse berechtigt, daß sie edler als das Mark sey, d. h. daß in ihr die mit geistigen Erscheinungen parallel laufenden körperlichen Veränderungen vorzugsweise geschehen, wie z. B. Wenzel zu glauben scheint, wenn er sagt: „cinerea singularum cerebri partium substantia videtur praecipue id esse, quo propriae cuivis istarum partium sensationes efficiuntur“ [2]) und die Marksubstanz nur für die leitende zu halten und weit richtiger sagt unstreitig Reil: „Um sie (die Anhäufungen von grauer Substanz im Innern des großen Gehirns) liegen die Hauptwerkzeuge der Seele“ [3]) und lange vor ihm Haller: „Non ergo in cerebri cortice sensus sedes erit aut plena causae muscularis motus origo: eritqua utraque in medulla cerebri et cerebelli“ [4]).

Schon das Ueberwiegen der grauen Substanz abwärts vom Menschen in der Thierreihe und beim Embryo scheint die Richtigkeit dieser Meinung zu beweisen.

§. 181.

---

1) Ein hydrogener und oxygener Gegensatz, graue Substanz und Mark, scheinen wesentliche Bestandtheile jedes Nervengewebes zu seyn. (Reil im Archiv für die Physiologie. Bd. 9. S. 485.)

2) De penit. cerebr. str. p. 69. cap. VI.

3) Archiv Bd. IX. H. 1. S. 207.

4) Elem. phys. T. IV. p. 392.

§. 181.

In welcher Beziehung stehen die verschiednen Theile des Nervensystems unter einander? Sind sie verschiedne, nur zu einem Ganzen verknüpfte, für sich bestehende Systeme, oder sind alle Ausflüsse eines Centraltheiles? Die letzte Ansicht war bis auf die neuesten Zeiten die herrschende, während jetzt im Allgemeinen die erstere, verschiedentlich modificirt, die Oberhand erhält.

Nach dieser werden entweder zwei Nervensysteme einander entgegengesetzt, oder mehrere für sich und neben einander bestehende angenommen.

§. 182.

Die erste Meinung, welche die scharfsinnigsten Anatomen und Physiologen [1]) unter ihre Vertheidiger zählt, setzt dem aus dem Gehirn, Rückenmark und den Nerven derselben gebildeten Systeme das am Halse, in der Brust- und Unterleibshöhle verbreitete System des großen sympathischen oder Intercostalnerven als ein eignes, nur mit ihm verbundenes entgegen.

1) Winslow. Expos. anat. T. III. p. 220. — Johnstone an essay on the use of the ganglions of the nerves 1771. Pfeffinger de struct. nervor. Argent. 1783. Sömmerring über das Organ der Seele. Königsb. 1796. S. 9. Letzteres (das sympathische Nervenorgan) halte ich jedoch für ein vom Hirn- und Rückenmark unabhängiges, für sich bestehendes Nervenpaar, welches wohl mittelbar, aber nicht unmittelbar, mit dem Hirn und Rückenmarke zusammenhängt. — Bichat über Leben und Tod. Tübingen 1802. Cap. VI. §. IV. S. 76. ff. — Reil über die Eigenschaften des Gangliensystems und sein Verhältniß zum Centralsystem. Archiv f. die Physiol. Bd. VII. H. 2. Gall Anat. und Phys. 1810. S. 59 ff. S. 156 ff.

Da jenes vorzugsweise an die Organe, welche den Körper mit der Außenwelt in eine geistige Beziehung setzen, der Willkühr unterworfen sind, dieses an diejenigen tritt, welche nur eine körperliche vermitteln, so hat jenes den Namen des animalischen, dieses den des organischen, vegetativen, automatischen Nervensystems erhalten.

Dieser Ansicht zufolge sind die aus Markfäden und grauer Substanz gebildeten Knoten eben so viele verstreute kleine Gehirne, verschiedne Ursprünge aus welchen der sympathische Nerv entsteht. Die Knoten, welche die Centra dieses Systems bilden, liegen theils im Innern desselben, in oder gegen die Mittellinie des Körpers, theils an seinen Gränzen. Aus den erstern entstehen 1) die Nerven, welche zu den Organen des Kreislaufes, der Verdauung, der Harnsecretion, zum Theil auch den Zeugungstheilen treten und 2) diejenigen, welche diese innern Knoten mit denen an der Gränze befindlichen verbinden. Diese zweiten Knoten bilden längs der Wirbelsäule auf jeder Seite eine Reihe und vermitteln den Zusammenhang zwischen den innern Knoten und den aus ihnen strahlenden Fäden und dem System des animalischen Lebens, indem sie sich durch einen oder mehrere Fäden mit Hirn- und Rückenmarksnerven verbinden.

Gegen die gewöhnliche Ansicht, der zu Folge der sympathische Nerv entweder als ein Hirnnerv, dessen Stamm auf beiden Seiten längs der Wirbelsäule verläuft und nur in seinem Fortgange durch Knoten sich mit den Rückgratsnerven verbindet, dessen Zweige zu Knoten anschwellen, oder als ein aus allen Rückgratsnerven gebildeter Nerv angesehen wird, und für die gegebene kann man vorzüglich anfüh-

anführen [1]): 1) daß der sogenannte Stamm dieses Nerven oft ohne Störung der Functionen derjenigen Organe unterbrochen ist, welche von ihm Nerven erhalten, indem mehrere Knoten nicht unter einander zusammenhängen; 2) daß andere, außer der Sphäre des sympathischen Nerven liegende Knoten regelmäßig isolirt sind und nur mit Hirnnerven zusammenhängen [2]); 3) daß der Stamm oft der Länge nach gespalten ist, was wenigstens bei den übrigen Nerven nicht der Fall ist; 4) daß der Nervenstamm in seinem Verlaufe von oben nach unten beträchtlich dicker wird, also nicht von dem fünften und sechsten Hirnnervenpaare entspringen kann, und daß man eben so wenig berechtigt ist, ihn von den einzelnen Rückgratsnerven abzuleiten, indem die aus den Knoten tretenden Aeste desselben größer als die von den Rückgratsnerven zu ihm gehenden sind; 5) daß seine Textur verschieden ist, indem er weicher und grauer ist als die übrigen Nerven; 6) daß seine äußere Form eben so sehr von der des animalischen Nervensystems abweicht, indem sie weder beständig, noch symmetrisch ist.

1) Bichat Anat. gén. T. I. p. 1. pag. 214. 215.

2) Bichat hat auch noch einen mit diesem verwandten Grund, den Mangel des Halsstückes am sympathischen Nerven der Vögel, für diese Meinung angeführt; allein schon Cuvier hat hinlänglich die Anwesenheit desselben dargethan (vergl. Anat. Bd. 2. S. 283.), und neuerlich ist die Communication zwischen dem obern Halsknoten und dem ersten Brustknoten, die auch ich bei allen von mir untersuchten Vögeln gefunden habe, durch Herrn Tiedemann (Zool. Bd. 2. S. 45. 46.) und Emmert (Reil's Archiv S. 377 ff.) noch umständlicher nachgewiesen worden. Ich brauche nicht zu bemerken, daß sich aus einer vorurtheilsfreyen Vergleichung der verschiednen angegebnen Stellen leicht ein richtiges Urtheil über die Ansprüche auf Entdeckungen nach Cuvier ergiebt.

Freilich beweisen diese Gründe nur, daß der sympathische Nerv nicht an einer Stelle aus dem Gehirn oder dem Rückenmark entspringt, daß er mehrere Eigenthümlichkeiten darbietet, welche ihn von den übrigen Nerven unterscheiden, keineswegs aber, daß er ein, dem Gehirn und Rückenmark nicht untergeordnetes System sey. Vielmehr scheint es sich aus neuern Versuchen zu ergeben, daß, wenn er auch ein eignes System bildet, dessen Centra die Ganglien sind und welches an seinen Gränzen mit dem animalischen Nervensystem communicirt, diese Communication dennoch durchaus nothwendig zur Integrität seiner Function ist, indem die Bewegungen des Herzens, dessen Nerven vorzugsweise von ihm stammen, unerweckbar erlöschen, sobald das Rückenmark ganz zerstört ist, während ein selbst kleiner Theil desselben zur Fortdauer derselben hinreicht [1]).

Auch die Art, wie sich die Gränzknoten dieses Nerven mit den Rückenmarksnerven verbinden, scheint für diese Ansicht zu sprechen, indem die Verbindungsfäden vorzüglich von dem vordern Strange der letztern stammen, der unmittelbar mit dem Rückenmark zusammenhängt, während sich im hintern eine knotige Anschwellung befindet [2]).

Unter dieser Modification ist diese Ansicht der Bedeutung des großen sympathischen Nerven indessen völlig zulässig und so hat sie auch der geistreiche Johnstone ausdrücklich vorgetragen [3]).

§. 183.

---

1) Le Gallois Expér. sur le principe de la vie à Paris 1812.

2) Scarpa annot. acad. L. I. §. XI. XII.

3) A. a. O. S. 80.

§. 183.

Statt dieses allgemeinen Gegensatzes zwischen dem organischen und animalischen Nervensystem betrachtet Gall [1]) das System des organischen Lebens, die Nerven der willkührlichen Bewegungen, der Sinne, und die, welche wenigstens bei vollkommnern Thieren die eigentlichen Werkzeuge der geistigen Functionen sind, als eben so viele besondere, selbstständige Systeme, die zwar mit einander in Verbindung und Wechselwirkung stehen, aber nicht von einander abstammen. Die Nervensysteme der Sinne und der willkührlichen Bewegung bestehen aber aus dem Rückenmark und dem verlängerten Mark und den mit ihnen verbundnen Nerven und können daher, ja müssen als ein System insofern betrachtet werden, als, wenige ausgenommen, jeder Nerv zugleich Sinnes- und Bewegungsnerv ist. So wie ferner beim organischen Nervensystem nicht die Knoten und die Fäden abgesondert betrachtet werden, so wenig kann man auch wohl die Sinnes- und Bewegungsnerven abgesondert vom Gehirn darstellen, und es ist daher jene Ansicht richtiger als diese.

§. 184.

Ungeachtet der Richtigkeit der Annahme aber, daß das animalische und organische Nervensystem verschieden, letzteres aber dem erstern untergeordnet ist, ungeachtet die einzelnen Theile des ganzen Nervensystems auf das mannichfachste verbunden und sich dadurch in beständiger Wechselwirkung und gegenseitiger Abhängigkeit befinden, kann doch nicht geläugnet werden, daß jeder einzelne Theil des Nervensystems in einem gewissen Grade selbstständig, unabhängig von dem übrigen ist.

---

1) Gall S. 467.

ist. Ein jeder Theil des Nervensystems wird durch eigne Thätigkeit erhalten, reproducirt sich selbst beständig aus dem zuströmenden Blute. Ein durchschnittener Nerv bleibt daher unterhalb der Durchschnittsstelle eben so stark als oberhalb derselben. Die Nerven sind nicht ganz selten mit gänzlichem Gehirn- und Rückenmarksmangel entwickelt und das Rückenmark bildet sich, ohne Spur eines Gehirns, vollkommen [1]. Selbst bei vollendeter Entwickelung werden nicht selten bedeutende Verletzungen des Gehirns und Rückenmarkes, besonders wenn sie nicht plötzlich, sondern langsam und allmählig entstehen, ohne Minderung der Bewegungs- und der Empfindungsthätigkeit ertragen. Auch abgetrennte Glieder bewegen sich auf Reizung ihrer Nerven.

§. 185.

Man hat sich daher in neuern Zeiten allgemein gegen die frühere Meinung, daß die Nerven und selbst das Rückenmark Ausflüsse des Gehirns seyen, erklärt und den Satz aufgestellt, daß diese Theile in keiner genetischen Beziehung mit dem Gehirn stehen, sondern nur damit verbunden seyen. Das organische Nervensystem soll sogar früher als das animalische entstehen [2].

Indessen scheint man doch hier auf der andern Seite zu weit gegangen zu seyn. Denn 1) ergiebt sich aus der Entwickelungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe und beim Embryo der höhern Thiere, daß wirklich der Centraltheil des animalischen Nervensystems früher als seine Strahlen und

---

1) Monro über das Nervensystem. S. 20. 21.

2) Ackermann de system. nerveis primordiis. Heidelb. 1813.

und als das organische Nervensystem vorhanden ist. Bei mehrern Würmern findet sich an der Stelle des Rückenmarkes nur ein einfacher Strang, aus welchem noch keine Fäden entstehen [1]). Das Rückenmark scheint beim Hühnchen offenbar der früheste Theil zu seyn [2]), so daß also das Rückenmark zwar nicht als Ausfluß des Gehirns, aber, da dieses sich beim Embryo und in der Thierreihe mit dem Kopfe aus ihm entwickelt, hervorsproßt, wie die Nerven mit den aus dem Stamme hervorgetriebenen Extremitäten hervorwachsen, der Urtheil des ganzen Nervensystems zu seyn. Man findet daher zwar Rückenmark ohne Gehirn, aber nicht umgekehrt, so wenig in der Thierreihe als bei regelwidriger Entwickelung des Embryo, oder, wo man selbst Nerven ohne Gehirn und Rückenmark findet, war offenbar entweder das Gehirn und Rückenmark früher regelmäßig vorhanden oder fehlte nicht ganz und namentlich nicht den Theilen nach, aus welchen die vorhandnen Nerven entstehen. Daher wird auch Wegnahme selbst des ganzen Gehirns eine Zeitlang ertragen; und selbst ein kleiner Theil des Rückenmarkes reicht zum Leben des Theiles des Stammes hin, mit welchem er in Verbindung gelassen wird, allein, wird das Rückenmark ganz zerstört, so hören alle Lebenserscheinungen in diesem auf [3]).

2) Beweist der gewöhnliche Erfolg derjenigen Versuche selbst, welche für die Unabhängigkeit der verschiednen Theile des Nervensystems von einander sprechen sollen, daß die Nerventhätigkeit wenigstens zum Theil und wohl größtentheils aus

1) Cuvier vergl. Anat. Bd. 2. S. 339.

2) Malpighi a. a. O. S. weiter unten.

3) Le Gallois a. a. O. p. 32. 33. 34. 131.

aus den Centraltheilen fließt. Das Glied, dessen Nerv durchschnitten ist, wird schwächer und häufig magert es ab. Die Functionen aller Theile hören auf, sobald die Continuität ihrer Nerven getrennt wird, selbst wenn auch diese in ihrer ganzen Länge mit ihnen im Zusammenhange bleiben. Es wird daher offenbar zur Integrität der Functionen der Nerven Zusammenhang derselben mit dem Gehirn und Rückenmark erfordert, ein Umstand, der zugleich einen wichtigen Grund gegen die Meinung, daß die Nerven überall graue Substanz enthalten, abzugeben scheint.

Der Nerv hat also zwar die Fähigkeit, unabhängig von den Centraltheilen zu vegetiren, entsteht aber aus diesen und bedarf des Zusammenhanges mit denselben, um die Organe, zu denen er sich begiebt, völlig zu beleben.

§. 186.

Was ist die Function des Nervensystems und in welcher Beziehung steht die Structur desselben im Allgemeinen und seiner einzelnen Theile insbesondere zu seiner Function?

Die Function des Nervensystems ist Production der Processe, welche mit der geistigen Thätigkeit parallel laufen, der Sensibilitäts- oder geistigen Erscheinungen. Es heißt daher auch das sensible System. Daher wird zur normalen Hervorbringung dieser Erscheinungen völlige Normalität dieses Systems erfordert.

Die verschiednen Theile desselben aber haben verschiedne Functionen. Die Nerven haben die Function, Eindrücke, welche auf ihr Central- oder ihr peripherisches Ende geschehen, zu dem entgegengesetzten Ende zu leiten und dadurch bestimmte Veränderungen in den Organen hervorzubringen, zu welchen diese Eindrücke geleitet werden und welche von der

Natur

Natur der Organe abhängen, Empfindung im Centraltheile, Volumsveränderung oder Bewegung, und Bildungsabänderung in den vom Nervensystem verschiednen Organen, zu welchen sie sich begeben.

§. 187.

Daß die Nerven Leitungsvermögen haben, beweist:

1) Unterbrechung der Fortpflanzung der äußern oder innern Eindrücke, wenn ihre Continuität oder ihr Zusammenhang mit dem Centraltheile und den Organen überhaupt unterbrochen wird. Daher der Verlust von Empfindung, Bewegung und Absonderungsthätigkeit, sobald der Nerv eines Organs in seinem Verlauf, bei seinem Ursprunge oder bei seinem Eintritte in das Organ durchschnitten oder gedrückt wird, letzteres geschehe durch Unterbindung oder durch Geschwulst in seiner Nähe. Daher Geruchlosigkeit bei einer scirrhösen, den Riechnerven drückenden Geschwulst [1], Taubheit unter denselben Bedingungen beim Hörnerven [2], Schielen durch eine Geschwulst, die auf den Ursprung des sechsten Hirnnerven drückte [3], Blindheit durch ein Aneurysma der Karotiden im Innern des Schädels, wodurch der Sehnerv gedrückt wurde [4], völlige Lähmung des Arms durch eine Menge sehr vergrößerter, das Armgeflecht drückender Saugaderdrüsen der Achselhöhle [5].

Daher

1) Loder de tumore scirrhoso et organo olfactus, Jenae 1779.

2) Sandifort obs. anat. pathol. Lib. I. c. 9. p. 117.

3) Yelloly in medico-chirurg. transact. Vol. I. XVI.

4) Blane in Transact. of a soc. for the impr. of med. and chir. knowl. Vol. II. p. 193.

5) Van Swieten Comm. in Boerh. aphor. T. I. p. 222.

Daher Störung, selbst gänzliches Aufhören der Verdauung, des Athmens, Verlust der Stimme auf Durchschneidung oder Unterbindung des herumschweifenden Nerven, der sich zu den Organen dieser Functionen begiebt [1]).

Daher oft augenblickliches Verschwinden heftiger, durch kein Mittel zu stillender Schmerzen nach Durchschneidung der Nerven des kranken Theiles, häufig temporärer Nachlaß derselben, selbst durch Druck auf den Nerven, daher die glückliche Anwendung jenes Mittels beim Gesichtsschmerz und verwandten Schmerzen in andern Theilen, die Anwendung eines allgemeinen Druckes auf die Nerven eines zu amputirenden Gliedes.

Immer wird daher die Empfindlichkeit und die Bewegung in einer desto größern Anzahl von Theilen zerstört, je näher seinem Ursprunge der Nerv unterbunden oder durchschnitten wurde.

Die während der Unterbindung und des Druckes verloren gegangene Empfindlichkeit und Beweglichkeit der Theile kehrt nach Wegnahme derselben zurück.

2) Bestehen der Fortpflanzung der äußern oder innern Eindrücke zwischen der Unterbrechungsstelle und dem Centraltheile auf der einen und dem Organe, zu welchem sich der Nerv begiebt, auf der andern Seite. Berührung der Theile eines Gliedes, welche sich oberhalb der durchschnittenen oder unterbundenen Stelle seines Nerven befinden, verursacht eine, von dem Grade und der Art der Berührung abhängige, schwächere oder stärkere Empfindung. Bewegung erfolgt selbst in

1) S. die ältesten und neuesten Citate über diese Versuche gesammelt bei Le Gallois a. a. O. S. 164 ff.

in dem vom Körper getrennten Gliede, wenn der Nerv desselben gereizt wird, ungeachtet Reizung des oberhalb der Durchschneidungsstelle befindlichen Theiles des Nerven, oder des Gehirns, oder im Gehirn vorgehende innere Veränderungen, keinen Einfluß auf die Bewegungen des Gliedes haben, dessen Nerven auch nur unterbunden sind.

3) Abhängigkeit des Grades der Empfindlichkeit und Bewegungsfähigkeit eines Organs, unter übrigens gleichen Umständen, von der Größe der Nerven, die es erhält. Daher die Größe der Sinnesnerven, welche wahrscheinlich einigen Theil an der Fähigkeit derselben hat, für gewisse Eigenschaften empfänglich zu seyn, wenn gleich die Structur des Organs, zu welchem sie sich begeben, die Art ihrer Verbreitung und die Verschiedenheit der innern Structur der Nerven selbst vorzügliche Quellen dieser Fähigkeit sind. Die beständig bewegten Augenmuskeln erhalten auch unter allen die größten und zahlreichsten Nerven. Die Nerven des Herzens sind zwar weder so groß noch so zahlreich als die der übrigen Muskeln, allein theils stammen sie aus Knoten, welche mit dem ganzen Rückenmark zusammenhängen, theils ist in ihnen das Verhältniß des Markes zum Neurilem vortheilhafter als in den übrigen.

4) Mangel an Veränderungen im Centraltheile des Nervensystems auf äußere Eindrücke auf Organe, welche keine Nerven erhalten, oder Unempfindlichkeit dieser Theile (S. 114.)

§. 188.

Die Leitung des äußern und innern Eindrucks geschieht im Allgemeinen immer nach derselben Richtung. Berührung eines

eines Nerven in seinem Verlauf bringt selten oder nie Bewegung in Muskeln hervor, deren Nervenäste zwischen der berührten Stelle und dem Centraltheile von dem Nerven abgehen. Die Leitung auf Veränderung in den äußern Organen geschicht also immer unmittelbar nach der Peripherie hin, nicht erst vielleicht in einer, wenn auch kleinen Strecke, nach innen und dann nach außen.

§. 189.

Insofern die Erscheinungen, welche durch die Leitung der Nerven veranlaßt werden, sich zuletzt auf Empfindungen und Bewegungen zurückführen lassen, hat man sie in Empfindungsnerven, Bewegungsnerven und gemischte Nerven, doch unrichtig eingetheilt, indem es zwar reine Empfindungsnerven (den Riech-, Seh- und Hörnerven), allein keine reinen Bewegungsnerven giebt, da auch diejenigen Nerven, welche sich bloß in Muskeln begeben, doch unstreitig auch die Fähigkeit haben, Eindrücke auf ihr peripherisches Ende nach innen fortzupflanzen.

§. 190.

Da dieselben Nerven äußere und innere Eindrücke leiten, indem auf Durchschneidung desselben Nerven Empfindung und Bewegung verloren geht, so ist auch insofern die Eintheilung in Empfindungs- und Bewegungsnerven unstatthaft.

Die im §. 188 angeführten Erscheinungen führen dagegen zu der nicht ganz unwahrscheinlichen Vermuthung, daß vielleicht in demselben Nerven verschiedne Fasern nur zur Leitung des innern, andre nur zur Leitung des äußern Eindruckes fähig sind. Wenigstens fänden in dieser Annahme jene

jene Erscheinungen eine ziemlich befriedigende Erklärung. Daß sich keine sichtbare Verschiedenheit in der Anordnung der Fasern findet, beweist wenigstens nicht geradezu gegen diese Meinung, indem diese Verschiedenheit so fein seyn kann, daß sie den Sinnen entgeht.

Wenigstens ist diese Annahme wahrscheinlicher, als die, daß das Leitungsvermögen von der Peripherie nach innen, und vom Mittelpunkte nach außen nur dem Grade nach verschieden sey und zur Fortpflanzung äußerer Eindrücke weniger Energie erfordert werde, als zur Fortpflanzung innerer. Diese Annahme gründet sich auf die Erscheinung, daß häufiger die Beweglichkeit als die Empfindlichkeit eines Theiles verloren geht; allein theils findet in einzelnen Fällen nichts weniger als selten das Gegentheil Statt, so daß daher auch andern Physiologen auf entgegengesetzte Weise ein höherer Grad von Energie zur Fortpflanzung äußerer Eindrücke erforderlich schien, theils ging in der Kriebelkrankheit durchaus allgemein die Empfindlichkeit der Glieder ganz verloren, ungeachtet die Bewegungsfähigkeit nur wenig vermindert war.

Ueberdies kann der Verlust der einen Fähigkeit mit Bestehen der andern schon darum weder für die Existenz in Hinsicht auf die Art der Leitung verschiedner Nervenfäden, noch für den höhern oder geringern Grad von Energie, der zum Leiten des äußern oder innern Eindrucks erforderlich sey, beweisen, da sehr häufig unstreitig gar nicht Abnormität des leitenden Nerven, sondern des Centraltheils oder des Organs in welches sich sein peripherisches Ende senkt, den Grund des Verlustes der Empfindung oder der Bewegung enthält.

Noch weniger hat die Annahme für sich, daß der Sitz des Leitungsvermögens für äußere und innere Eindrücke eine ganz verschiedne Substanz, der Sitz des letztern die Marksubstanz, dieses das Neurilem sey, indem sich alle für diese unwahrscheinliche Hypothese zusammengestellten Gründe leicht widerlegen lassen [1]).

Alles genau erwogen ist es am wahrscheinlichsten, daß

1) nur die Marksubstanz, nicht das Neurilem der Nerven leitet und

2) alle Bündel und Fasern der Nerven gleichmäßig sowohl die Function der Leitung des äußern als des innern Eindruckes haben, so wie dieselben Muskelfasern sich bald nach einer, bald nach entgegengesetzter Richtung zusammenziehen.

§. 191.

Daß die Nerven die Eindrücke nur leiten, also nur mittelbare, wenn gleich nothwendige Bedingungen zur Hervorbringung geistiger Erscheinungen im Gefolge der durch ihre Leitung dem Centraltheile des Nervensystems mitgetheilten Erscheinungen sind, und daß, namentlich beim Menschen wenigstens, nur im Gehirn die den geistigen Wirkungen parallel laufenden Veränderungen vorgehen, beweist:

1) der Umstand, daß nur der durch Schnitt oder Druck von dem übrigen Nervensystem abgetrennte Theil keine Empfindungen veranlaßt und die Fähigkeit zur willkührlichen Bewegung verliert;

2) die vollkommne Integrität der Seelenwirkungen bei Unterbrechung des freien Zusammenhanges zwischen dem Gehirn

1) Treviranus über Nervenkraft u. ihre Wirkungen. In physiol. Fragm. Th. 1. Hannover 1797. I. Th. 2. 1799. I.

hirn und dem übrigen Nervensystem, mit Lähmung aller unterhalb der Trennung befindlichen Theile des Körpers, z. B. bei Verrenkung oder Bruch der Halswirbel, wodurch Druck auf das Rückenmark bewirkt wurde [1]).

3) Mehr oder weniger bedeutende Läsionen der geistigen Functionen durch Druck, Reizung, Zerstörung, heftige Erschütterung, Abweichung der physischen Eigenschaften des Gehirns vom Normal, lebhaftern und reichlichern oder zu geringen Andrang des Blutes, kurz Alienation desselben von irgend einer Art, ungeachtet die Structur des übrigen Nervensystems völlig normal ist.

4) Das Verschwinden dieser Läsionen nach Wegnahme der auf das Gehirn einwirkenden Schädlichkeit, oder Zurückführung der in ihm vorgehenden regelwidrigen Prozesse auf den normalen Zustand.

5) Die mit der Entwickelung der geistigen Kräfte genau parallel laufende Entwickelung des Gehirns, sowohl im Embryo, als in der Thierreihe, in Beziehung auf Größe, Configuration, Mischung und Differenziirung seiner Substanz. Hier aber muß bemerkt werden, daß nur die Vergleichung zwischen dem Gehirn und den Nerven den richtigen Maaßstab für die Größezunahme des Gehirns abgiebt. Große Thiere haben 1) ein absolut größeres Gehirn als kleine, mehrere

1) Vicq d'Azyr sahe Lähmung der Extremitäten und der Schließmuskeln des Afters und der Harnblase, zugleich Unempfindlichkeit aller Theile, mit Ausnahme des Kopfes, nach Verletzung des Halstheiles des Rückenmarkes. (Encycloped. method. Méd. Anat. pathol. p. 264.) Ludwig zugleich Verlust der Bewegung und des Gefühls im Körper bei vollem Bewußtseyn sechzehn Tage lang nach einem Bruche des vierten und fünften Halswirbels. (Adverſ. med. pr. T. III. p. 507 ſeqq.)

große selbst ein absolut größeres als der Mensch; 2) mehrere ein im Verhältniß zum Körper größeres als andre, ohne größere Geisteskräfte. Dagegen findet ein beständiges directes Verhältniß zwischen der Zunahme der Geisteskräfte und der Zunahme des Verhältnisses zwischen dem Gehirn und den Nerven Statt, und dieses ist beim Menschen dem Gehirn am günstigsten.

6) Selbst das Gefühl der Anstrengung und Ermüdung beim Denken, welches sehr deutlich im Kopfe, wenigstens bei weitem vorzugsweise, seinen Sitz hat.

7) Die Structur des Gehirns selbst, sofern es als ein für sich bestehendes, mit dem übrigen Nervensystem zwar verbundnes, aber von demselben ganz verschiednes, zu eignen Zwecken bestimmtes Organ erscheint.

8) Die Erscheinung, daß auch nach Wegnahme eines schmerzenden Gliedes dennoch die Schmerzen in demselben gefühlt zu werden scheinen.

§. 192.

Die meisten dieser Gründe, namentlich der zweite, dritte, vierte, fünfte, sechste und siebente, beweisen zugleich, daß, wenigstens beim Menschen und den höhern Thieren, von den Centraltheilen des Nervensystems nur das Gehirn, nicht auch das Rückenmark unmittelbaren Antheil an den geistigen Erscheinungen hat.

§. 193.

Ist das ganze Gehirn bei allen geistigen Verrichtungen thätig, oder geschehen gewisse geistige Verrichtungen an bestimmten Stellen desselben, und giebt es unter der erstern sowohl als letztern Voraussetzung eine größere oder kleinere

Stelle

Stelle im Gehirn, welche der Sitz des Urquells des geistigen und körperlichen Lebens insofern ist, als die einzelnen, örtlichen oder durch die ganze Hirnmasse verbreiteten Veränderungen auf ihn reflectirt werden, von hier aus die Wirkungen auf die Nerven beginnen, oder ist dies nicht der Fall?

Nur Beobachtungen und Versuche können hierüber entscheiden.

Hauptgründe für die erstere Meinung sind: 1) daß selbst sehr beträchtliche Theile des Gehirns ohne bedeutende Minderung der geistigen Thätigkeit verloren gehen können; daß 2) auf Zerstörung derselben Theile des Gehirns durchaus nicht nothwendig immer dieselbe Geistesoperation gestört wird oder verloren geht; 3) mit Steigerung der geistigen Kraft nicht sowohl die Zusammensetzung als die Masse und der Umfang des Gehirns zunimmt.

Es kann daher scheinen, als wäre bei jeder Geistesoperation die ganze Hirnmasse thätig und als könnte ein Theil derselben völlig den andern, wenn er verloren geht, durch größere Thätigkeit ersetzen.

Als Gründe für die letztere Meinung dagegen kann man ansehen:

1) Die Verschiedenheit der Geistesoperationen und Eigenschaften, welche dem zusammengesetzten und beständigen Baue des Gehirns zu entsprechen scheinen.

2) Die, mit der starken Entwickelung gewisser geistiger Eigenschaften parallel laufende starke Entwickelung gewisser Hirntheile und umgekehrt.

Gegen diese Meinung kann man zwar die Gründe anführen, welche für die erstere sprechen; allein man kann bemerken:

1) daß wohl schwerlich zwei Verletzungen eines und desselben Theiles ganz gleich sind;

2) daß die Symmetrie und Duplicität der Hirntheile die Verletzung der einen Hälfte unschädlich machen kann;

3) daß selbst einander nicht seitlich correspondirende Theile sich ersetzen können, wenn der eine zerstört wäre oder ursprünglich fehlte, was durch die große Einförmigkeit der Textur der verschiednen Gegenden des Gehirns sehr wahrscheinlich wird, da ja selbst so verschieden gebildete Organe, als Haut, Nieren, Darmkanal, Lunge, Brüste, Bauchfell ꝛc. für einander vicariiren.

Es ist also nicht unwahrscheinlich, daß die verschiednen Seelenkräfte auch verschiedne Organe im Gehirn haben, so gut als die verschiednen körperlichen Functionen und die verschiednen Acte einer und derselben Function an gewisse Organe geknüpft sind. Der Sitz der verschiednen Kräfte aber ist schwer anzugeben. Man ist aber zu der Annahme berechtigt, daß die niedern Seelenkräfte ihren Sitz mehr in den untern und hintern, die höhern in den obern Theilen des Gehirns haben, weil 1) die untern Theile sich von den niedrigsten Wirbelthieren an finden; 2) bei den verschiednen Thieren keine bedeutenden Verschiedenheiten darbieten; 3) mit Vervollkommnung der Geisteskräfte in der Thierreihe und selbst bei verschiednen Individuen derselben Art die Hirnmasse nach oben, vorn und den Seiten sich vergrößert, die Hemisphären sich im Verhältniß zu den in der untern Gegend des Gehirns befindlichen, mit einer bestimmten äußern Gestalt versehenen und als eigne Organe erscheinenden Theilen desselben vergrößern, das große Gehirn verhältnißmäßig zu dem kleinen zunimmt.

§. 194.

§. 194.

Das Nervensystem erscheint nicht bloß als Organ der geistigen Thätigkeit, sondern auch als das Organ, von welchem aus alle Organe belebt werden, indem es höchst wahrscheinlich am früheſten vorhanden ist, alle Organe in dem Maaße regeres Leben äußern, als sie mit mehreren und größern Nerven versehen sind und Zerstörung der Nerven eines Organs die Vollziehung aller seiner Functionen mehr oder weniger schwächt. Findet sich vielleicht eine gemeinsame Quelle für diese lebensbereitende und erhaltende Kraft des Nervensystems, oder ist sie über das ganze verbreitet?

Daß nicht die peripherischen Theile des Nervensystemes Antheil an dem lebenserhaltenden Einflusse desselben auf den ganzen Organismus haben, beweist die Unschädlichkeit der Wegnahme selbst aller Glieder. In dem Centraltheile also befindet sich unstreitig die Quelle dieser lebenserhaltenden Kraft. Wohnt sie aber dem ganzen Centraltheile ein, oder einer einzelnen Gegend desselben? Daß sie nicht dem ganzen Centraltheile einwohnt, wird schon durch die Vergleichung zwischen der Lebenstenacität solcher Thiere, welche mit einem sehr beträchtlichen, und solcher, welche mit einem unbedeutenden Centraltheil versehen sind, wahrscheinlich, indem diese beiden Bedingungen in einem directen Gegensatze stehen. Nach Versuchen scheint sich die Bildungsstätte dieser lebenserhaltenden Kraft für den ganzen Organismus in der Gegend des verlängerten Markes zu befinden, indem Verletzungen desselben am schnellsten tödtlich sind, alle übrigen Theile des Gehirns und Rückenmarkes aber ohne lebenszerstörenden Einfluß für den ganzen Organismus verletzt gefunden wurden. Der Grund der Wichtigkeit dieser

Stelle aber ist nur darin enthalten, daß hier der herumschweifende Nerv, welcher sich zu den Respirationsorganen begiebt, entspringt, und daß daher durch die Verletzung dieser Stelle die zweite zur Erhaltung des Lebensprozesses nothwendige Bedingung, die Umwandlung des venösen Blutes zu arteriösem in den Lungen, welche zu Erzeugung der Nervenenergie erforderlich ist, vernichtet wird. Wird daher gleich jener Theil zerstört, selbst der Kopf vom Rumpfe getrennt, und das Athmen künstlich unterhalten, so bleibt dennoch der Rumpf noch geraume Zeit am Leben, wenn durch möglichst genaue Unterbindung der großen Arterienstämme der Verlust des arteriellen, zur Erzeugung der Nervenenergie nothwendigen Blutes verhütet wird, so lange das Rückenmark unverletzt bleibt. Wird aber dieses zerstört, so erlöschen, trotz des fortgesetzten künstlichen Athmens, alle Lebensäußerungen. Zerstört man einen Theil des Rückenmarkes, so verschwinden diese nur in den Organen, welche ihre Nerven von diesem zerstörten Theile erhalten. Jene Stelle des verlängerten Markes ist also nur mittelbar für den ganzen Organismus von einer solchen Wichtigkeit. Wahre Bildungsstätte der lebenserhaltenden Kraft des Nervensystems ist dagegen der ganze untere und hintere Theil des Gehirns und das Rückenmark, und die Integrität aller dieser Theile ist zur Erhaltung des Lebens unumgänglich nothwendig. Dies wird auch durch den Umstand bewiesen, daß Zerstörung eines Theiles des Rückenmarkes augenblicklich zwar nur Aufhören der Lebenserscheinungen in dem von ihm mit Nerven versorgten Theile zur Folge hat, aber sehr bald auch die übrigen Theile absterben und der Tod in diesen in derselben Zeit erfolgt, in welcher er, ohne Verletzung des Rücken-

mar-

markes, auf Ausreißen des Herzens zu erfolgen pflegt. Die Zerstörung des Nervensystems scheint also den Tod der Organe durch Hemmung des Blutlaufes herbeizuführen. Daher wird die Bewegung des Herzens sogleich nach Zerstörung eines Theiles des Rückenmarkes bedeutend geschwächt, und die Circulation und mit dieser das Leben auch bei Zerstörung bedeutender Theile des Rückenmarkes in dem Maaß länger möglich, als durch Beschränkung des Kreislaufes auf eine kleinere Anzahl von Organen der Raum, welchen das Blut zu durchlaufen hat, mit der, nach jener Zerstörung noch übrig bleibenden Kraft des Herzens in ein günstigeres Verhältniß gebracht wird.

§. 195.

Das Nervensystem erscheint ferner als das System, welches den innigsten Zusammenhang aller Organe so vermittelt, alle unter einander dergestalt verknüpft, daß Veränderungen in einem Organe nicht nur in dem Centraltheile wahrgenommen werden, sondern auch in andern Organen Veränderungen veranlassen, als das Organ der Sympathie oder Mitleidenschaft.

§. 196.

Sowohl der mannichfach verflochtene innere Bau des Nervensystems als die zahllosen Verbindungen der einzelnen Theile desselben begünstigen diese Mittheilung außerordentlich. Vorzüglich erscheinen die Nervengeflechte als Vermittler derselben, indem durch diese Anordnung die Fäden der verschiedenen Nerven so gemischt werden, daß die aus dem einen Theile des Umfanges des Geflechtes austretenden Nerven aus zwei und mehrern von in den andern Theil desselben tretenden zusammengesetzt erscheinen.

In

In den Nervenknoten findet gleichfalls Verzweigung und Vereinigung von Nervenfäden Statt (S. 275.); und man hat daher die Knoten den Geflechten ungefähr gleich gestellt, indem man ihnen nur die Bestlmmungen zugeschrieben hat:

1) Die Verzweigung, feinere Vertheilung der Nerven zu bewirken, indem die Nerven in ihnen ihre äußere Hülle ablegen und dadurch in ihre Fäden zerfallen, welche aber bei ihrem Austritte aus den Knoten wieder mit einer neuen, lockerern und weicheren Hülle bekleidet werden.

2) Die Aeste eines und desselben Nerven bequem zu verschiednen Theilen zu leiten, zu verhüten, daß sie nicht auf einem langen Wege mannichfachen Störungen ausgesetzt würden;

3) mehrere Fäden eines oder verschiedener Nerven oder verschiedne Wurzeln eines Nerven zu einem Stamme zu vereinigen [1]).

Allein man begreift nicht, warum dann die Knoten sich so deutlich von den Geflechten unterscheiden und außer ihnen vorhanden sind. Viel annehmlicher ist die Meinung, daß sie auf irgend eine Weise zur Verstärkung der Nerventhätigkeit dienen, die deshalb auch, wenn gleich in verschiedenen Gestalten, von den älte-

1) Meckel Observ. anat. sur un noeud ou ganglion du second rameau de la cinquième paire des nerfs du cerveau nouvellement découvert, avec l'examen physiologique du véritable usage des ganglions des nerfs. in Mém. de l'ac. de Berl. 1749. p. 85—102. Zinn. Ebendas. 1753. de l'enveloppe des nerfs. p. 135—144. Scarpa ann. acad. Mutinae 1779. L. I. — Haase de gangl. str. ist wenigstens für die ersten beiden Bestimmungen (p. 32—35.) und man kann daher nicht sagen, daß er jene Meinung widerlegt habe, da er ausdrücklich nur gegen die dritte Bestimmung spricht.

ältesten und neuesten Physiologen vorgetragen worden ist.

§. 197.

Die ältern Anatomen waren weniger um die Untersuchung des Nutzens der Knoten, als um die Angabe ihrer Existenz bekümmert. Doch scheint schon Galen geglaubt zu haben, daß sie zur Verstärkung der Nerven dienten, indem er, der erste Entdecker derselben, sagt: Ubi enim aut longo itinere nervum est (natura) ductura, exiguum aut motui musculi vehementi ministraturum, ibi substantiam ejus corpore crassiori quidem, caetera autem simili, intercipit [1]). Daß die Knoten zur Bereitung, oder Vervollkommnung oder irgend einer Veränderung dessen dienen, was in den Nerven wirkt, war die sehr deutlich ausgesprochene Meinung von Willis [2]) und Vieussens [3]). Die Annahme von Lancisi [4]), daß sie, mit Muskelfasern versehen, zum schnellern Umtriebe des in den Nerven Thätigen, vorzüglich zu dem stärkern Strömen desselben in Gefolge des Willens dienten; so wie die von Gorter [5]), daß in ihnen sich Blutgefäße sammelten, welche durch ihre Thätigkeit die Strömung des in den Nerven Thätigen begünstigten, sind nur Modificationen eben dieser Meinung. Lancisi, Winslow, le Cat, Winterl, Johnstone, Pfef-

1) De usu part. corp. h. L. XVI. cap. 5.

2) Descr. nerv. in Opp. o. Genev. 1695. p. 120.

3) Neurogr. p. 193.

4) Diss. de structura usuque gangliorum annex. Morgagni adverf. an. V.

5) Chirurgia repurgata L. B. 1742. p. 184.

Pfeffinger, Monro, Bichat, Gall, Reil [1]) haben sie daher zum Theil geradezu kleine, untergeordnete Hirne genannt und als Quellen der Vermehrung der Nerventhätigkeit angesehen, indem sie, wie das Gehirn, deutlich aus grauer und weißer Substanz bestehen, diese graue Substanz wie die des Gehirns, sehr gefäßreich ist, bei Fötus, bei denen das Gehirn durch Fehler der Urbildung mangelt, oder zufällig zusammengedrückt ist, das, was sich an dessen Stelle findet, durch Farbe und Consistenz sehr mit den Nervenknoten übereinkommt, aus den Nervenknoten mehrere und stärkere Nervenfäden treten, als in dieselben hineingehen, und selbst die Aehnlichkeit der Structur der Knoten mit der Structur der lymphatischen Drüsen, sofern sich daraus auf Aehnlichkeit der Function schließen läßt, für diese Meinung spricht [2]).

Man ist weit entfernt, die Unrichtigkeit dieser Ansicht durch die Bemerkung dargethan zu haben, daß die thierischen Geister, welche nach den frühern Physiologen in den Knoten gebildet, veredelt, verweilt oder durch sie schneller umgetrieben werden sollten, selbst nicht erwiesen seyen [3]), oder daß die Secretionsorgane derselben eine viel zartere Structur haben müssen, daher auch durchaus in den Knoten nicht die Masse der Nervensubstanz vermehrt, sondern bloß die Fäden der Nerven feiner vertheilt werden [4]), oder daß die Structur dieser Knoten nicht mit der des Gehirns über-

1) S. oben S. 312.

2) Monro a. a. O. S. 36—43. Neunzehntes Hauptst.

3) Sömmerrings Nervenlehre S. 130.

4) Haase a. a. O. S. 19. 20.

übereinkomme [1]). Das Imponderable, welches in den Nerven wirkt, ist nichts als die Lebens- oder thierischen Geister der Alten, und wenn wir jetzt seine Gesetze besser kennen und ahnden, daß es durch die ganze Natur verbreitet ist, so ändert dies in dieser Ansicht nichts. Wir kennen keine andern Secretionsorgane desselben als die graue und weiße Substanz, und diese finden sich in den Knoten. Eben dadurch kommen sie auch geradezu mit dem Gehirn überein und, wenn die Anatomie der höhern Thiere nicht diese Identität erwiese, so würde die Vergleichung der Knoten und des Gehirns der niedern keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Ansicht lassen, indem hier häufig die Knoten, welche in verschiedenen Gegenden des Körpers vorkommen, ganz dieselbe innere und äußere Structur, ja dieselbe Größe als das Gehirn selbst haben.

Diese Ansicht kann also wohl im Allgemeinen als unbezweifelt erwiesen angesehen werden, wenn gleich die einzelnen Modificationen derselben zum Theil Irrthümer erhalten. So ist es z. B. ganz unrichtig, daß, nach Lancisi, die Knoten das Geschäft hätten, das Einströmen der Lebensgeister in die willkührlichen Muskeln zu bestimmen, denn, ungeachtet er das Gegentheil behauptet, erhalten gerade der Willkühr nicht unterworfene Organe, wie das Herz und alle in der Unterleibshöhle befindlichen Organe ihre Nerven aus Knoten, und weit richtiger kann man daher mit Johnstone sagen, daß die Knoten den Einfluß der Hirnthätigkeit auf die Organe unterbrechen, und mit Haller und Metzger annehmen, daß sie die Empfindungen abstumpfen, mit einem Worte,

---

1) Haase a. a. O. S. 25.

Worte, daß die Organe, welche ihre Nerven aus ihnen erhalten, von dem übrigen Nervensystem mehr isolirt sind als die übrigen. Zwar haben auch die Nerven mehrerer willkührlicher Muskeln auch Knoten, allein nur die hintere Wurzel bildet diese, indem sich beide erst unterhalb desselben mit einander vereinigen. Ueberdies ist es nach dem Obigen (§. 182.) eine unrichtige Ansicht, daß die Knoten sich im Laufe des Nerven befinden und diesen, und dadurch den Einfluß der Gehirnthätigkeit unterbrechen. Die Nerven treten aus den Knoten und sind nur durch Zwischenfäden mit dem übrigen Nervensystem verbunden. Die Knoten sind die Mittelpunkte und aus diesem Grunde sind die von ihnen aus belebten Organe isolirt.

Hieraus ergiebt sich nun, daß mehrere als Hauptzwecke angesehene Bestimmungen der Knoten nur dieser Hauptbestimmung untergeordnet sind oder auf falschen Annahmen beruhen. Die Ganglien sollten, nach Zinn z. B., vorzüglich die Bestimmung haben, den aus ihnen entstehenden Nerven mit einer zelligen Hülle zu versehen. Allein die zellige Hülle des Nerven steht mit ihm in keiner andern Beziehung als das Neurilem mit der Gefäßhaut des Gehirns und Rückenmarkes. Sie bildet sich überall wo sich der Nerv bildet. Sie sind durchaus keine Mittel zur Verflechtung verschiedener Nervenfäden zu einem Stamme, wie Meckel annimmt. Er stützt sich vorzüglich auf die Knoten der Rückenmarksnerven, allein daß gerade diese Thatsache unrichtig ist, hat schon Haase gezeigt [1]). Die Nervenfäden verzweigen und verflechten sich zwar in den zusammengesetzten Knoten

1) S. oben S. 295.

ten vielfach; allein gerade wie im Gehirn und Rückenmark, und man sagt mit größerm Rechte, daß die aus den Knoten tretenden Nerven den ihnen entgegenkommenden entgegengehen, als daß auf der einen Seite Nerven ein- auf der andern Nerven austreten, indem die aus den Knoten tretenden Nerven alle röthlich und weich sind, und die Gränze zwischen ihnen und denen, mit welchen sie zusammenfließen, sich leicht durch die Verschiedenheit der Farbe und Festigkeit erkennen läßt.

§. 198.

Das Nervensystem bietet, sowohl an und für sich, als in Beziehung auf andere Organe im Laufe des Lebens sehr bedeutende Verschiedenheiten dar [1]). Die Hauptmomente sind folgende. 1) Es ist schon bemerkt (S. 47.) daß es eines der am frühesten entstehenden Systeme, wo nicht das früheste ist. Es fragt sich aber weiter: entstehen alle Theile des Nervensystems zugleich, oder einige vor den andern und, wenn dies Letztere der Fall ist, in welcher Zeitfolge? Hier kann nicht die Rede davon seyn, ob in später entstehenden Gegenden des Körpers auch die Nerven später als die Nerven früher entstehender Theile zum Austritt kommen, ob daher die Nerven der Extremitäten sich zuerst

1) J. und C. Wenzel in den oben angeführten Schriften, Cap. 27. 28. 29. 31. 34. — J. Döllingers Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirns. Frankf. 1814. — Ackermann de systematis nervei primordiis. Heidelbergae 1813. — Carus a. a. O. S. 262 — 265 und S. 277 — 297. — Meckel im d. Archiv für die Physiologie 1815. Bd. 1. H. 1 u. 3.

zuerst oder zuletzt bilden, sondern ob die centralen oder die peripherischen Theile, und, wenn die Beobachtung für das eine oder das andere entschieden hat, welche centralen oder welche peripherischen Theile zuerst entstehen?

Da Nervensystem, Gefäßsystem und Darmkanal sich ganz oder fast ganz zugleich bilden, so ist es wegen Kleinheit des Gegenstandes fast unmöglich zu bestimmen, ob die centralen Theile des Nervensystems oder die zu den beiden letztern gehörigen peripherischen Theile des Nervensystems zuerst entstehen. Indessen ist aus mehrfacher Analogie das Erstere wahrscheinlich, denn theils findet sich bei mehrern Würmern nur ein, keine Nerven abgebender, durch den Körper verlaufender Strang [1]), theils entstehen andere Organe, namentlich das Herz, der Darmkanal in der Thierreihe, selbst der ganze Körper des Embryo auf ähnliche Weise, anfangs ein Stamm, darauf erst die aus ihm tretenden Aeste.

Allein, welche Centraltheile sind die frühesten? Es giebt eine obere, aus dem Gehirn und Rückenmark gebildete Centralmasse, und eine niedere, dieser untergeordnete, die Knoten des sympathischen Nerven (S. 312.). Entsteht dieser früher als jene und vielleicht einzelne Theile beider Massen früher als andere?

Unstreitig nimmt man wohl am richtigsten an, daß das Gehirn und Rückenmark am frühesten entsteht. Gründe dafür sind:

1) die Beobachtung am Embryo [2]);

2) die

1) Cuvier vergl. Anat. Bd. 2. S. 339.

2) Malpighi de ovo incubato opp. anat. London 1686. p. 4. Post diem integrum — — tres ampliores vesiculae, cum productu-

2) die Analogie mit der Entwicklung des Nervensystems in der Thierreihe, indem der Theil des Nervensystems, welcher bei den unvollkommnen Thieren vorhanden ist, jenem Theile entspricht.

Aus denselben Gründen scheint man auch mit Recht annehmen zu können, daß sich das Rückenmark früher bilde als das Gehirn. Hierzu kommt noch die Bemerkung, daß 1) das Verhältniß der Größe des Gehirns zum Rückenmark abwärts in der Thierreihe immer bedeutender abnimmt; 2) das Rückenmark viel früher seine Vollkommenheit erlangt als das Gehirn; 3) zwar nicht ganz selten unvollkommen entwickelte Fötus geboren werden, denen die obere Körperhälfte und mit ihr das Gehirn fehlt, nie aber solche, wo nur das Gehirn und die obere Körperhälfte entwickelt wäre.

Man hat auch noch andere Gründe für diese Priorität des Rückenmarkes aufgesucht und sogar die Nothwendigkeit derselben erweisen zu können geglaubt, sofern sich „dem Herzen, als dem Centrum alles vegetativen Lebens „gegenüber nothwendig das Centralorgan des sensibeln „entwickeln müsse [1]);" allein, da das Rückenmark beim Embryo früher entsteht als das Herz, da Nerven und selbst das Rückenmark bei Thieren ohne wahres Herz (den Insecten), vorkommen, da bei herzlosen Mißgeburten sich Gehirn und Rückenmark entwickeln, da bei den wirbellosen Thieren, mit sehr beständiger Lage der Centraltheile des Nervensystems durchaus keine solche Beständigkeit in der Lage

 des

ducta spinali medulla — — und im Appendix. Elabente die — — spinali medullae — — cui vesiculae cerebri appendebantur.

1) Carus a. a. O. S. 78.

des Herzens beobachtet wird, so ist wohl diese Erklärungsweise der Nothwendigkeit der Priorität des Rückenmarkes eben so wenig plausibel als die meisten Erklärungen dieser Art.

Gegen diese gewöhnlicher angenommene Meinung ist kürzlich eine andere vorgetragen worden, welche schon den Umstand gegen sich hat, daß sie sich durchaus nicht auf Beobachtungen, sondern nur auf sehr unerwiesene Vermuthungen stützt. Dieser zu Folge soll der sympathische Nerv zuerst entstehen [1]). Auch dies soll nothwendig seyn, indem das mit der höchsten Lebensenergie versehene Herz das Centrum des vegetativen Lebens ist. Durch seine Substanz sollen sich die Blutkügelchen drängen und zu Nervenfasern an einander reihen, deren Durchsichtigkeit und Weichheit gleichfalls als ein Grund für diese Priorität angesehen wird. Längs den großen, aus dem Herzen entspringenden Gefäßen, wächst nach dieser Ansicht das Nervensystem in die Schädelhöhle und entwickelt sich durch Verstärkung seiner Masse zum Gehirn und zum Rückenmark, welches unter allen diesen Theilen zuletzt entsteht, erst aus dem großen und kleinen Gehirn hervorwächst. Gegen diese Meinung lassen sich größtentheils dieselben Gründe, welche gegen die Richtigkeit derjenigen, daß das Nervensystem nothwendig dem Herzen gegenüber entstehen müsse, aufgestellt wurden, und diejenigen anführen [2]), womit die Priorität des Rückenmarkes erwiesen würde. Zwar wird dieser Meinung zu Liebe, diese als richtig

1) Ackermann a. a. O.

2) Carus hat daher auch (a. a. O. S. 79.) diese Gründe sehr wohl benutzt, allein, wo ich nicht sehr irre, zugleich gegen sich selbst gesammelt.

richtig dargestellt, indem das Nervensystem der wirbellosen Thiere nicht dem Rückenmark und Gehirn der höhern, sondern gerade dem sympathischen Nerven entspräche; allein offenbar ganz ohne Grund [1]). Die Anordnung dieses Systems bei den wirbellosen Thieren bietet vielmehr hinreichende Gründe dar, es als das Rückenmarks- und Gehirnsystem anzusehen, indem 1) aus seinen Centraltheilen die Nerven hervorgehen, welche bei höhern Thieren nur aus jenen entsprossen; 2) einzelne Theile dieses Nervensystems bei den höhern wirbellosen Thieren, z. B. den Sepien, sich deutlich zu jenen Centraltheilen, namentlich zum Gehirn entwickeln; 3) bei den höhern wirbellosen Thieren sich an diesem Nervensystem ein, dem sympathischen entsprechendes bildet, das mit ihm auf ähnliche Weise zusammenhängt. Hierzu kommt, daß doch, wenn diese Meinung richtig wäre, unstreitig wohl der sympathische Nerv in irgend einer Periode ein sehr bedeutendes Uebergewicht über Hirn und Rückenmark haben, oder wenigstens sehr stark entwickelt seyn würde. Dies aber ist durchaus nicht der Fall. Ferner spricht gegen sie die, durch neuere, sehr genaue Versuche hinlänglich dargethane Abhängigkeit des Lebens des sympathischen Nerven und der durch ihn belebten Organe vom Rückenmark [2]), die doch unstreitig nicht Statt finden würde, wenn er der zuerst gebildete Theil des Nervensystems, dieses nur aus ihm entsprossen wäre.

1) Wenigstens ist es kein richtiger Grund, wenn Herr Ackermann (a. a. O. S. 95.) sagt, der sympathische Nerv als niedrigeres Nervensystem müsse sich nothwendig auch früher in der Thierreihe entwickeln, als das höhere Rückenmark und Gehirn.

2) Le Gallois Expér. sur le principe de la vie. à Paris 1812. pag. 151.

Dieser Meinung zu Folge entsteht, auch gegen die gewöhnliche Ansicht, das Rückenmark nicht vor dem Gehirn. Der, für diese angeführte, von den kopflosen Mißgeburten entlehnte Grund soll durch die Behauptung entkräftet werden, daß das Gehirn hier niemals ursprünglich fehlte, sondern durch Krankheit zerstört wurde; allein diese Behauptung gilt nur für eine Art derselben, für die, deren Körper bis auf das Schädeldach gehörig entwickelt ist. Hier finden sich allerdings Bedingungen, welche die Meinung, daß das, in einem regelwidrig hohen Grade sich nach dem Embryotypus fortentwickelnde Gehirn durch das, dem zu Folge angehäufte Wasser zerstört worden sey, wohl zur Gewißheit erheben; allein ganz verschieden von diesen sind die sogenannten wahren kopflosen Mißgeburten, denen, ohne die geringste Spur vorangegangener Zerstörung, oft der größte Theil der obern Körperhälfte fehlt. Ueberdies bestehen, auch wenn dieser Grund wirklich widerlegt werden könnte, doch die übrigen in voller Kraft.

§. 199.

Es ist daher so gut als erwiesen, **daß das Rückenmark der zuerst entstehende Theil des Nervensystems ist.** Sehr bald nach ihm aber sproßt nach oben das Gehirn aus, eine Vermuthung, welche unstreitig durch den Gang der Entwicklung dieses Organs beim Embryo und in der Thierreihe einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhält, indem unter beiden Bedingungen die am meisten nach vorn liegenden, also von der Urstätte des Rückenmarkes entferntesten Theile sich, in Hinsicht auf Erscheinen, Größe und Ausbildung, am spätesten entwickeln. Eben

so

so entwickelt sich vor dem Rückenmark der sympathische Nerv als eine Reihe von Knoten, welche durch Markstränge unter einander und mit ihm zusammenhängen. Als spätere Bildungen spricht sich sowohl im Gehirn als im sympathischen Nerven länger und das ganze Leben hindurch der Charakter niederer Bildungen im Allgemeinen, und der niedern Bildung des Nervensystems insbesondere deutlicher aus als im Rückenmark, und die einzelnen Ganglienmassen, aus welchen sie bestehen, bleiben daher von einander getrennt, diese Organe erscheinen aus mehrern, näher oder ferner an einander liegenden Herden gebildet, wie das ganze Nervensystem der niedern wirbellosen Thiere, während das Rückenmark zu einem einzigen Herde verschmilzt, an welchem nur eine Zusammensetzung aus zwei seitlichen Hälften, nicht aber aus mehrern einzelnen, vom Kopf= zum Schwanzende an einander gereihten Knoten sichtbar ist. Der sympathische Nerv, der sich deutlich als eine unvollkommene Wiederholung des Rückenmarks offenbart, scheint auch schon seiner unvollkommnern Form nach später als das Gehirn zu entstehen, indem seine Herde noch beträchtlich weiter als die des Gehirns aus einander geworfen sind.

§. 200.

Das Nervensystem ist verhältnißmäßig in den frühern Lebensperioden beträchtlich größer und weicher, feuchter als in den spätern. Die Menge der flüssigen Substanz überwiegt in jenen die der soliden auch insofern, als die Wände der das ganze Leben hindurch bestehenden Höhlen um so dünner sind, je jünger der Organismus ist, und mehrere Höhlen sogar, wie die des Rückenmarkes, schon sehr früh vollkommen verschwinden.

Die Textur des Nervensystems bietet in den verschiedenen Lebensperioden die merkwürdige Verschiedenheit dar, daß anfänglich kein Unterschied zwischen grauer und weißer Substanz vorhanden ist, und die ganze Nervenmasse eine mehr graue Farbe hat.

Früher wandelt sich diese in weiß um in den Nerven und in dem innern Theile des Rückenmarkes als im Gehirn und noch einige Zeit nach der Geburt ist sogar die Marksubstanz im Innern des letztern, wegen des großen Gefäßreichthums, dunkler gefärbt als die graue.

Die untern Hirntheile erhalten früher als die obern ihre markige Beschaffenheit.

Endlich ist die Anordnung des Nervensystems auch insofern in den verschiedenen Lebensperioden bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen, als 1) anfänglich ihre Oberfläche völlig glatt ist, und 2) die verhältnißmäßige Größe und die Gestalt der einzelnen Theile keinesweges dieselbe ist. So nimmt das Rückenmark anfänglich die ganze Länge der Wirbelsäule ein, das kleine Gehirn ist anfänglich viel kleiner als die nachher kaum merklichen, in frühern Perioden aber selbst dem großen Gehirn gleich kommenden, zwischen beiden liegenden Vierhügel.

§. 201.

Als Geschlechtsverschiedenheit kann man die verhältnißmäßig beträchtlichere Größe des Gehirns zu den Nerven und dem übrigen Körper im weiblichen Geschlecht, als Racenverschiedenheit das ansehnlichere Verhältniß der Nerven zum Gehirn bei den Negern angeben.

§. 202.

B. Nervensystem im regelwidrigen Zustande.

Unter den regelwidrigen Zuständen des Nervensystems betrachte ich die zufällig entstehenden Formverletzungen desselben zuerst, indem bei Gelegenheit derselben die Wiedererzeugungsfähigkeit desselben am zweckmäßigsten untersucht werden kann.

Die Veränderungen in der Structur der Nerven, welche nach Verletzungen dieser Organe entstehen, unterscheiden sich bedeutend von denen, welche die übrigen darbieten.

Immer schwellen die Enden eines durchschnittnen Nerven zu einem mehr oder weniger bedeutenden Knöpfchen an [1]). Dieses Knöpfchen hat eine hellgraue Farbe und ist oft so fest und hart, daß sich das Messer beim Durchschneiden umlegt und ein Knistern, wie beim Durchschneiden des Knorpels entsteht. Die Größe dieses Knöpfchens steht mit der Menge des Zellgewebes und der Länge der Zeit, welche nach der Verletzung verfloß, im directen Verhältniß. Eben so wird es mit der Zeit nicht bloß größer, sondern auch fester.

Das Knöpfchen des obern Nervenendes ist kleiner, aber eben so hart als das untere, der unterhalb der Durchschnittsstelle befindliche Theil des Nerven welk und ohne seine specifische Farbe.

Bei Amputationen scheint sich dieses Knöpfchen nicht genau am Ende des durchschnittenen Nerven zu bilden; wenig-

1) Arnemann über die Reprod. der Nerven. Gött. 1786. S. 48. Ebendess. Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Erster Band. Ueber die Regeneration der Nerven. Mit 4 Kupfertafeln. Göttingen 1787.

nigstens fand van Horn [1]) die Nerven unter diesen Bedingungen einen Zoll weit oberhalb der Schnittfläche mit den weichen Fleischwärzchen, die aus den Muskeln hervorsprossen, verschmolzen, von der übrigen Masse nicht unterschieden, noch einen Monat nachher aus= und inwendig röthlich, und jenes geschwollene Knöpfchen, das sich von dem untern Ende des Nerven auch durch weiße Farbe unterschied, um so viel höher. Die Nerven werden daher, wie die übrigen Theile, ihrem untern Ende nach, mehr oder weniger zerstört. Die Knöpfchen findet man übrigens sowohl an den großen als kleinen Nervenästen und sie scheinen sich das ganze Leben hindurch zu erhalten.

§. 203.

Ist der untere Theil des Nerven nicht weggenommen, so wird er mit dem obern vereinigt. Ueber die Beschaffenheit der vereinigten Substanz aber sind die Beobachter uneinig, indem sie von einigen für wahre Nervensubstanz, von andern für bloßes Zellgewebe oder geronnene Lymphe gehalten wird, welche nie die eigenthümliche Structur des Nerven erhalten kann. Daher der Streit über die Möglichkeit der **Regeneration der Nerven.**

Es giebt zwei Mittel, sich von der Regeneration eines Organs zu überzeugen, die Untersuchung der Functionen desselben und die Untersuchung der Structur der an die Stelle des weggenommenen Theiles gebildeten Substanz. Der erste Weg ist wegen der mechanischen Anordnung des Nervensystems unsicher, indem es möglich ist, daß Verbindungsfäden

den

1) De iis, quae in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis notanda sunt. L. B. 1803. p. 33 — 35.

den die Stelle des zerschnittnen Nerven ersetzen, und daß selbst eine nicht vollkommen der normalen analoge Substanz hinreicht, um die beiden Hälften so vollkommen zu vereinigen, daß die Functionen durchaus regelmäßig geschehen. Der zweite ist sicherer, allein gleichfalls Täuschungen unterworfen.

Cruikshank [1]), Haighton [2]), Fontana [3]), Michälis [4]), Monro, Mayer [5]) haben, auf Untersuchungen einer oder der andern Art gestützt, den Nerven die Fähigkeit zugesprochen, sich vollkommen wieder zu erzeugen. Arnemann dagegen hat sich durch zahlreiche Beobachtungen zur Annahme der entgegengesetzten Meinung berechtigt geglaubt. Nach ihm [6]) ist immer ein durch die Entzündung verdichtetes Zellgewebe das Vereinigungsmittel der beiden Nervenenden, das bisweilen sogar eine knorplige Härte hat, und die Lücke mehr oder weniger anfüllt, je nachdem der Nerv mehr oder weniger mit Zellgewebe umhüllt war und sich erst allmählig fest mit den Nervenenden vereinigt. Auch Monro [7]) fand die neue vereinigende Substanz immer dunkler von Farbe.

Fontana glaubte in einigen Fällen, wo ein sechs Linien langes Stück des Intercostalnerven weggenommen worden war, wahre Nervensubstanz reproducirt zu finden, weil

---

1) Versuche über die Nerven rc. in Reil's Archiv Bd. 2. S. 57 ff.
2) Versuche über die Reproduction der Nerven. Ebdas. S. 79 ff.
3) Versuche über das Vipergift. Th. 2.
4) Ueber die Regeneration der Nerven. Cassel 1785.
5) Reil's Archiv für die Physiol. Bd. 2. S. 449 ff.
6) A. a. O. S. 47.
7) Ueber das Nervensystem. S. 94.

weil die Nervenfäden ununterbrochen durch dieselbe von einem Nervenende zum andern verliefen.

Michälis nahm neun bis zwölf Linien lange Nervenstücke weg und fand nach zwei bis acht Wochen die weit von einander entfernten Nervenenden durch Substanz vereinigt, die ganz oder fast ganz die wahre Nervensubstanz darstellte. Unter dem Vergrößerungsglase fand er einen vollkommnen, ganz unverkennbaren Uebergang aus dem alten Nerven in das neuerzeugte Stück [1]).

Mayer fand, wenn er ein bis zwei Linien lange Stücke ausschnitt, die beiden Nervenenden durch mehr oder weniger dünne Fäden vereinigt, welche durch die Behandlung mit Salpetersäure, wie wahres Nervenmark, nicht zerstört wurden, sondern erhärteten, und also eine sehr wesentliche Eigenschaft jener Substanz darstellten.

Haighton [2]) durchschnitt bei einem Hunde den achten Nerven der einen Seite, sechs Wochen später denselben Nerven auf der entgegengesetzten. Sechs Monat nachher war das Thier vollkommen hergestellt. Dagegen starben alle die, wo beide Nerven zugleich oder in einem kürzern Zeitraum hinter einander zerschnitten wurden. In diesem Falle schien daher der Tod nicht zu erfolgen, weil während der sechs Wochen, die zwischen der Durchschneidung des ersteren und des zweiten Nerven verstrichen, die Wunde des ersteren völlig verheilt war. Doch wäre es möglich, daß die Functionen durch vicariirende Thätigkeit der übrigen Nerven, die sich vielleicht vergrößert hatten, ersetzt worden wären. In diesem Falle mußte dasselbe Thier die abermalige, selbst gleichzeitige

---

1) A. a. O. S. 8.
2) A. a. O. S. 80 ff.

zeitige Durchschneidung beider Nerven des achten Paares überleben, während sein Tod im Gefolge dieser abermahligen Durchschneidung bewies, daß die Herstellung der Functionen in einer Reproduction der Nervensubstanz begründet war. Haighton durchschnitt in der That beide Nerven des achten Paares und das Thier starb.

Arnemann [1]) hat zwar alle die für die Regenerationsfähigkeit der Nerven sprechenden Versuche, bei welchen bloß Trennung, nicht Substanzverlust Statt fand, für ungültig erklärt, indem dabei keine Reproduction Statt fände; allein offenbar findet zwischen der Heilung von Wunden mit und ohne Substanzverlust nur ein gradueller Unterschied Statt, indem auch im letztern Falle die getrennten Theile nicht unmittelbar zusammenkleben, sondern in der zwischen beiden ergossenen Lymphe sich neue Substanz entwickelt, welche beide vereinigt. Daß diese neue, anfangs homogene Substanz, die in den Wunden aller Organe anfangs dieselbe ist, sich allmählig in wahre Nervensubstanz verwandeln könne, scheinen in der That die vorher angeführten Versuche höchst wahrscheinlich zu machen. Uebrigens beweist der Umstand, daß die vereinigende Substanz Charaktere hat, welche sie von der alten unterscheiden, durchaus nichts gegen ihre Qualität als Nervensubstanz, indem selbst der neue Knochen sich durch seine Form und Structur von dem alten unterscheidet.

Auch die mit Substanzverlust verbundnen Wunden des Gehirns werden durch neuerzeugte Substanz geschlossen. Doch ist auch diese der normalen Substanz des Gehirns nicht vollkommen ähnlich. Sie ist gelblicher, leicht von der Rinde und

1) Ein Paar Worte über die Wiedererzeugung der Nerven. In Reil's Archiv Bd. 3. S. 100.

und dem Marke zu unterscheiden, und der gelben Substanz des Gehirns am meisten ähnlich. Ihr Gewebe ist sehr locker, weich, oft nur schleimähnlich; doch stellt sie sehr oft die Hirnwindungen dar. Meistentheils füllt sie die Wunde völlig aus. Außerdem rücken auch die Ränder der Wunden an einander. Ein sehr bedeutendes Hülfsmittel zur Schließung der Wunden ist auch die Erweiterung der Hirnhöhle der verletzten Seite, die dem Leben und der Gesundheit nicht nachtheilig ist. Mitten in der neuerzeugten Gehirnsubstanz findet man bisweilen eine zähe, lederartige Substanz, die nach Arnemann wahrscheinlich vorzüglich ein Produkt der gerinnbaren, aus dem durchschnittenen Schlafmuskel geflossenen Lymphe ist, sich durch festere Textur und röthere Farbe von der neuen Gehirnsubstanz unterscheidet und meistentheils mit neuerzeugten Gefäßen angefüllt ist [1]).

§. 204.

Die vorzüglichsten Abweichungen der Form des Nervensystems sind 1) gänzlicher oder theilweiser Mangel derselben.

Der gänzliche Mangel kommt selten und auch dann nur bei sehr unvollkommner Entwickelung des ganzen Organismus [2]) vor, die höchst wahrscheinlich eine Folge dieses Mangels ist.

Der theilweise Mangel ist weniger selten. Am gewöhnlichsten fehlt ein mehr oder weniger großer Theil des Gehirns,

1) Arnemann Versuche über das Gehirn und Rückenmark. Göttingen 1787. S. 187 ff.

2) Den einzigen mir bekannten Fall s. bei Clarke phil. tr. angeführt in meiner path. An. Bd. 1. S. 142.

hirns, wo zugleich nicht selten das Rückenmark ganz oder zum Theil mangelt. Bisweilen fehlt auch das Gehirn ganz, während das Rückenmark vollkommen entwickelt ist, alles mit oder ohne entsprechende unvollkommne Bildung der übrigen, benachbarten Theile des Körpers. Dieser Zustand ist die Kopf-, richtiger die Hirnlosigkeit (Acephalia, Aencephalia), deren Hauptbedingungen in der Topographie des Gehirns am besten angegeben werden [1]). Ich bemerke nur hier, daß nie Mangel des Rückenmarkes (wenigstens solcher, der mit Bestimmtheit für ursprünglich zu halten gewesen wäre) mit Anwesenheit des Gehirns gefunden worden ist und daß diese Bildungsabweichung im weiblichen Geschlecht weit häufiger als im männlichen vorkommt.

Selten fehlen einzelne Nerven [2]).

Die geringste Abweichung ist die stellenweise Unterbrechung eines Nerven [3]), die besonders im Nervensystem des organischen Lebens (§. 182.) nicht ganz selten vorkommt.

Mehrfachwerden kommt, bei übrigens einfachem Körper, nicht vor.

2) Regelwidrige Größe oder Kleinheit.

Die regelwidrige Größe bei übrigens normaler Structur des Nervensystems ist selten [4]). Die regelwidrige Kleinheit, ohne daß ganze Theile fehlten, kommt eben so wenig häufig als ursprünglicher Bildungsfehler vor. Häufiger ist das

1) S. auch meine path. Anat. Bd. 1. Vom Schädelmangel. S. 195 bis 260.

2) S. path. Anat. Bd. 1. S. 392.

3) S. path. Anat. Bd. 1. S. 391.

4) S. path. Anat. Bd. 1. S. 392.

das Schwinden des Nervensystems, das entweder ursprünglich, wie z. B. bei der Rückenschwindsucht (Tabes dorsalis), oder consecutiv ist und den Verlust der Function der Organe begleitet. So schwindet der Sehnerv des zerstörten Auges. Hier aber wird der Nerv nicht bloß kleiner, dünner, sondern auch in seiner Textur verändert, härter, grauer, durchsichtiger.

Hieher kann man auch den wassersüchtigen Zustand des Nervensystems rechnen, wo die solide Masse bei weitem nicht in dem gewöhnlichen Verhältnisse zu der flüssigen, oft in ungeheurer Menge vorhandnen, steht: ein häufiger angeborner als später entstandner Zustand, an dem unter der ersten Bedingung gewöhnlich das ganze Nervensystem, unter letzterer nur einzelne Theile desselben, vorzüglich häufig das Gehirn, leiden und dessen näheren Bedingungen in der Topographie des Gehirns und Rückenmarks angegeben werden müssen [1]).

3) Regelwidrige Lage und Conformation sind äußerst selten. Auch sie gehören in die Topographie. Besonders sind angeborne Fehler dieser Art selten: unter den später entstehenden Fehlern dieser Art verdient die Zerreißung, die vorzüglich im Gehirn bei Blutergießung im Innern desselben eintritt, bemerkt zu werden. Die Veränderungen, welche hierdurch im Innern des Gehirns entstehen, werden am besten in der Topographie desselben beschrieben werden.

§. 205.

Zu den Texturveränderungen des Nervensystems gehört:

1) Die

1) S. path. Anat. Bd. 1. Vom Wasserkopfe und vom Hirnbruche. S. 260—313.

1) Die regelwidrige Farbe, die indessen sehr selten ohne anderweitige Texturveränderungen vorkommt. Indeß ist bei der Gelbsucht bisweilen das ganze Nervensystem oder einzelne Theile desselben mehr oder weniger gelb gefärbt.

2) Regelwidrige Härte oder Weichheit kommen entweder allein oder vereinigt so vor, daß ein Theil des Nervensystems bedeutend härter, der andere weicher als gewöhnlich ist. Von ungewöhnlicher Weichheit oder Schlaffheit findet man nach Weinhold die Nerven der Typhuskranken [1]. Das Gehirn ist bei Blödsinnigen oft ungewöhnlich weich, im Gegentheil aber auch härter als gewöhnlich, bei Epileptischen oft stellenweise ungewöhnlich hart, an andern viel weicher als gewöhnlich. Bei der Hirnhöhlenwassersucht ist es gewöhnlich nicht bloß dünnwandiger, sondern zugleich viel weicher als gewöhnlich.

§. 206.

Nicht selten entwickeln sich im Nervensystem neue Bildungen. Aeußerst selten sind dies Wiederholungen regelmäßiger Gewebe. Knochen und Fett sind die einzigen mir bekannten Theile, die bisweilen in der Substanz des Gehirns, seltner der Nerven oder im Umfange derselben erzeugt werden, so wenig selten auch an der harten Hirnhaut sich regelwidrige Knochen bilden.

Dagegen entstehen nicht selten sowohl in der Substanz als an der Oberfläche, besonders des Gehirns, ganz regelwidrige Bildungen verschiedner Art.

Den

---

1) Hufeland's prakt. Bibl. Bd. 31. S. 101 ff.

Den Uebergang von den Wiederholungen normaler Gewebe zu diesen machen Balggeschwülste, die mit verschiedenartigen Flüssigkeiten angefüllt sind, und die seltner in den Nerven, häufiger im Gehirn, vorzüglich in den Höhlen und am Gefäßgeflechte vorkommen.

Bisweilen entwickeln sich beträchtlich harte, rundliche, gelbweißliche Geschwülste, die sich vielleicht den Faserknorpeln nähern, indem sie eine faserige Structur haben, sowohl in den Nerven [1]), als im Gehirn, dort zwischen den Fasern derselben.

Das Gehirn ist auch nicht ganz selten der Sitz weißer, harter, rundlicher Geschwülste, die mit skrophulösen die meiste Aehnlichkeit haben und, bei genauerer Untersuchung, wahrscheinlich auch im übrigen Nervensystem gefunden werden würden.

Diese Geschwülste sind gewöhnlich sehr fest mit der gesunden Hirnsubstanz verbunden.

Eine andre Art von Geschwülsten, welche mit den schwammigen größere Aehnlichkeit hat, vielleicht auch bisweilen eine Wiederholung der Zellkörperbildung ist, kommt seltner, und, so viel bis jetzt beobachtet worden ist, nur im Gehirn vor. Diese Geschwülste sind roth, gefäßreich, weich, und sehr locker mit dem Gehirn verbunden.

End-

1) Cheselden anat. of the human body. p. 256. Tab. 28. Home an account of an uncommon tumour found in one of the axillary nerves. In Transact. for the improv. Vol. II. no. XI. Spangenberg über Nervenanschwellungen in Horn's Archiv f. p. Erf. Bd. 5. H. 2. S. 306 ff. Alexander de tumoribus nervorum. L. B. 1800. auch in den neuen Samml. auserl. Abh. f. pr. Aerzte. 1815. Bd. I. St. 1. Wood on painfull subcutaneous tubercle in Edinb. med. and surg. journ. Vol. VIII. Nr. 31. u. 32.

Endlich bilden sich sowohl in den Höhlen des Gehirns, besonders der großen, als in der Substanz desselben, frei liegende Hydatiden. Die nähere Angabe aller dieser, vorzüglich nur im Gehirn vorkommenden regelwidrigen Erscheinungen wird die Topographie enthalten.

Besondere organische Systeme.

§. 207.

Auf die Beschreibung der allgemeinen organischen Systeme folgt die der besondern (§. 16. S. 18.).

Unter diesen betrachte ich zuerst das Knochensystem, indem mehrere Momente aus der Geschichte der übrigen nur durch die Bekanntschaft mit ihm, wenigstens seiner äußern Form nach, völlig verständlich sind.

Vierter Abschnitt.

Vom Knochensystem [1]).

§. 208.

Die Knochen sind harte, feste, gelblichweiße Theile, welche nur durch Zwischenmittel verschiedner Art unter einan-

1) Die meisten Schriftsteller über die Knochen handeln nicht bloß die allgemeinen Bedingungen ab, sondern beschreiben zugleich die einzelnen Knochen. Von diesen werde ich daher hier zugleich die anführen, welche eben so sehr auf die ersten als auf diese Bedingungen Rücksicht genommen haben. Die, welche vorzüglich Topographie zum Gegenstande haben, werden bei der topographischen Betrachtung der Knochen in der besondern Anatomie angeführt.

der verbunden sind, aber doch durch die Festigkeit derselbe
ein zusammenhängendes Ganze bilden, welches genau d
Form des ganzen Körpers darstellt.

Ei

---

1. Regelmäßige Anordnung.

a) Werke, welche zugleich allgemeine und besondere Beschrei-
bungen der Knochen enthalten:

A. Monro anatomy of the bones and nerves. Edinb. 1726. 8
Neueste Ausgabe.

W. Cheselden osteography or the anatomy of the bones
London 1733. Fol.

J. G. Bertin traité d'ostéologie. 4 Bde. à Paris 1754. 8. Der
erste Band enthält die allgemeine Osteologie.

J. Sue traité d'ostéologie traduit de l'anglois de M. Monro
où l'on a ajouté des planches en taille douce, qui repré-
sentent au naturel tous les os de l'adulte et du fetus.
2 Bde. Paris 1759. Fol.

Blumenbach Geschichte der Knochen. Erste Ausg. Göttingen
1786. Zweite Ausg. Ebendas. 1812.

b) Werke über den Bau der Knochen im Allgemeinen:

M. Malpighi de ossium structura in Opp. posth. Venet. 1743.
pag. 47 ff.

D. Gagliardi anatome ossium novis inventis illustrata.
Romae 1689. 8. Lugd. Bat. 1723.

C. Havers osteologia nova or some new observations on the
bones and the parts belonging to them. London 1691.

Description exacte des os, comprise en trois traités par J. J.
Courtial, J. L. Petit, L. Lémery.

De la Sône Mémoire sur l'organisation des os. in Mém. de
Paris 1751.

J. F. Reichel de ossium ortu atque structura. Lipsiae 1760.

B. S. Albinus de constructione ossium. In Annot. acad.
Lib. VII. c. 17.

A. Scarpa de penitiori ossium structura commentarius.
Lips. 1799.

Vincentii Malacarne auctuarium observationum et ico-
num ad osteologiam et osteopathologiam V. V. C. C. C. G.
Ludwigii et Antonii Scarpae. Patavii 1801.

2. Regel

Sie sind in doppelter Hinsicht zu betrachten: 1) an und für sich; 2) in Beziehung auf die Art ihrer Verbindung unter einander.

Erste Abtheilung.

Knochen im regelmäßigen Zustande.

I. Von den Knochen an und für sich.

A. Allgemeinste Bedingungen der Knochen.

§. 209.

Die Knochen unterscheiden sich von den übrigen Organen vorzüglich durch einen höhern Grad von Festigkeit und Härte, wodurch sie gewissermaßen die Basis der Gestalt des ganzen Körpers bilden. Zugleich werden sie durch diese Eigenschaft fähig, die Hebel abzugeben, auf welche die Muskeln zu Hervorbringung der Bewegungen wirken und sie können daher den Namen der passiven Bewegungsorgane führen.

§. 210.

Die ansehnliche Härte der Knochen ist zunächst in ihrer Mischung begründet. Sie enthalten nämlich unter allen orga-

---

2. Regelwidrige Anordnung.

Außer den angeführten Werken von Cheselden, Courtial, Malacarne, sind vorzüglich folgende allgemeine Werke über den krankhaften Zustand der Knochen wichtig:

A. Bonn descriptio thesauri ossium morbosorum Hoviani. Amstelaedami 1783.

Museum anatomicum academiae Lugduno - Batavae descriptum ab Eduardo Sandifort. L. B. 1793. 2 Bde. Fol. welches zwar auch krankhafte Zustände andrer Theile, vorzüglich aber die der Knochen vortrefflich beschreibt und abbildet.

Vortrefflich, wenn gleich kurz, ist C. F. Cloffius über die Krankheiten der Knochen. Tübingen 1798. 8.

nischen Theilen die größte Menge phosphorsauren Kalkes. Die chemische Untersuchung der Knochen beweist, daß sie vorzüglich aus zwei Substanzen, einer eigenthümlichen, thierischen, weichen, und einer harten, festen bestehen. Jene ist vorzüglich **Gallert**. Von ihr rührt die Gestalt und der, wenn gleich geringe Grad von Biegsamkeit des Knochens her. Diese ist vorzüglich phosphorsaurer Kalk. Nach den genauesten und neuesten Untersuchungen von **Berzelius** [1]) bestehen die menschlichen Knochen aus:

1)	Gallert, die in Wasser ganz unauflöslich ist	32,17
2)	Geäder zur Organisation des Knochen gehörig	1,13
3)	Phosphorsaurem Kalk . . .	51,04
4)	Kohlensaurem Kalk . . .	11,30
5)	Flußspathsaurem Kalk . . .	2,30
6)	Phosphorsaurem Talk . . .	1,16
7)	Natron, mit einer unbestimmbar kleinen Menge salzsaurem Natron . .	1,20

Doch ist das Verhältniß der verschiednen Bestandtheile weder in **allen Knochen desselben Menschen**, noch in **denselben Knochen in allen Menschen** völlig dasselbe, unabhängig von Alter und Gesundheitszuständen. Das Felsenbein z. B. enthält im Allgemeinen mehr Erde als andre Knochen [2]).

§. 211.

---

1) **Gehlen** Journal für die Chemie. Bd. 3. H. 1. S. 1 ff. Indessen scheinen die menschlichen Knochen nach **Fourcroy's** und **Vauquelin's** frühern (Ann. de chimie Bd. 47. Nr. 141.) und **Hildebrandt's** spätern Untersuchungen (Schweigger's J. f. Chemie u. Physik. Bd. 8. H. 1. S. 1 ff.) keinen **Talk** zu enthalten.

2) S. mehrere Beispiele hiervon bei **Monro**, nach neuen Untersuchungen von **Davy** (**Monro's** Outlines of the anatomy of the human body. Vol. I. p. 36. 37.). In einem Körper enthielten constant die Kopfknochen mehr erdige Substanz als die Röhrenknochen.

§. 211.

Die Farbe der Knochen ist gelblich weiß. Ueber ihre äußere Form läßt sich nichts Allgemeines sagen, vielmehr ist diese so verschieden, daß man die Knochen wenigstens in drei Klassen, nämlich in lange, breite und kurze zu theilen genöthigt ist. Diese unterscheiden sich, außer ihrer äußern Gestalt zwar auch durch ihre Textur von einander; doch bietet diese in allen Knochen gewisse allgemeine Bedingungen dar und diese müssen daher um so mehr zuerst betrachtet werden, als die verschiednen Klassen von Knochen zwar im Ganzen von einander abgegränzt sind, aber doch unmerklich in einander übergehen.

§. 212.

Alle Knochen kommen in Hinsicht auf ihre Textur darin überein, daß sie wesentlich aus einem faserig=zelligen Gewebe bestehen und daß die Fasern und Zellen dieses Gewebes im äußern Umfange derselben dichter an einander gedrängt, mithin weniger merklich sind als in ihrem Innern. Man unterscheidet daher die feste oder Rindensubstanz (Substantia compacta, corticalis) der Knochen von ihrer innern, lockern, zelligen oder schwammigen (S. spongiosa, cellulosa, s. diploe, s. meditullium). Dieser Unterschied ist jedoch nicht wesentlich, indem er theils bei dem Entstehen und in den frühern Perioden der Knochen noch nicht Statt findet, sondern hier bloß die lockere Substanz erscheint, theils durch krankhaft höher gesteigertes Leben sich nicht selten auch die äußere Substanz in schwammige umwandelt, oder jener Unterschied gar nicht eintritt, theils auch die harte Substanz der regelmäßig gestalteten Knochen durch Anwendung chemischer Mittel, wodurch die Kalkerde ausgeschieden wird,

mehr oder weniger deutlich auf dieselbe Weise gebildet erscheint als die innere, theils endlich in den verschiednen Gegenden eines und desselben Knochens sich zwischen der Menge der schwammigen und der Rindensubstanz immer ein entgegengesetztes Verhältniß insofern findet, als in den zusammengezogenern Stellen die Rindensubstanz allein oder wenigstens in weit größerer Menge vorhanden ist, während sie an den ausgedehnteren nur ein dünnes Blatt bildet, welches eine ansehnliche Menge lockerer Substanz einschließt.

§. 213.

Die Fasern und Blättchen, woraus die Knochen bestehen, liegen nicht bloß neben und über einander, so daß sie etwa ohne Unterbrechung sich durch die ganze Länge, Breite oder Dicke eines Knochens erstreckten [1]), oder von dem Mittelpunkte desselben aus nach dem Umfange liefen, sondern sie biegen sich einander so vielfach entgegen und verbinden sich durch queere und schräge Fortsätze und Anhänge so häufig unter einander, daß große Anatomen durch ihre Untersuchungen über die Structur der Knochen sogar veranlaßt worden sind, die faserige Structur derselben zu läugnen. Indessen ist diese Behauptung nicht völlig richtig. Die faserige Structur erscheint dennoch, ungeachtet jener Krümmungen und Verbindungen der Fasern, sehr deutlich und man ist zu der Behauptung berechtigt, daß in der Textur mehrerer Knochen die Längendimension vorherrscht. Dies ist in den frühesten Perioden der Knochenbildung am deutlichsten, indem später die Fasern sich so eng an einander legen, daß man sie nicht deutlich von einander unterscheiden kann. Diese Längenfasern aber existiren nie

1) Nach Havers a. a. O. S. 33—37.

nie allein, so daß sich erst später queere oder schiefe Verbindungsfasern anbildeten [1]), indem schon bei den frühesten Anfängen der Knochenbildung diese in ansehnlicher Menge vorhanden sind, so daß im ersten Anfange sogar das Vorherrschen der Längenfasern über die queeren weniger bedeutend ist als in den folgenden Perioden, wo die Fasern sich näher an einander legen und dadurch die queeren Fasern eine mehr schiefe Richtung erhalten, bis endlich mit Vergrößerung und Vermehrung der Längenfasern und Verdickung der Knochenmasse auf den ersten Anblick nur Längenfasern erscheinen. Die queeren und schiefen Verbindungsfasern bestehen nicht für sich, sondern sind ununterbrochne Fortsätze der Längenfasern, welche sie verbinden.

§. 214.

Die auf diese Art angeordneten Fasern und Blättchen treten nicht deutlich zu mehrern über einander liegenden Platten zusammen, deren successive Entstehung die Verdickung des Knochens veranlassen [2]) und die nur durch Zwischenfasern und Blätter, deren Mechanismus durch Gagliardi sehr zusammengesetzt, aber nicht ganz richtig beschrieben worden ist, zusammenhängen sollen. Zwar bringt lange Maceration, Einwirkung der Luft und Calcination eine Zerlegung der Knochen in mehrere über einander liegende dünne Platten hervor, auch wird ein abgestorbener Theil des äußern Umfanges des Knochens gewöhnlich in Gestalt eines mehr oder weniger dünnen und breiten Blattes losgestoßen, indessen wirken die erstern Mittel viel zu gewaltsam und zerstörend, als daß sich aus den

 durch

1) Hildebrandt's Anatomie. Th. I. S. 77. §. 54.

2) Gagliardi a. a. O. Havers. Reichel.

durch ihre Anwendung erhaltenen Erscheinungen ein sicheres Resultat ergäbe und die letztere Erscheinung rührt nur davon her, daß der Knochen gerade in einer gewissen Breite und Tiefe angegriffen ist.

§. 215.

Die Knochen haben Erhabenheiten und Vertiefungen von verschiedner Gestalt und Bedeutung. Die Erhabenheiten sind vorzüglich doppelter Art. Die der einen dienen entweder zur Befestigung von Muskeln oder von Bändern, stehen also immer mit fibrösen Organen in Beziehung, da sich auch die erstern immer mittelst einer Sehne an den Knochen befestigen; die der zweiten Art stehen mit der Art der Bewegung der Knochen auf einander in Beziehung. Jene sind meistens rauh, unregelmäßig, nicht überknorpelt, diese sind glatt, mehr regelmäßig, überknorpelt. Stark vorspringende, im Verhältniß zu den Hauptknochen lange Erhabenheiten heißen im Allgemeinen Fortsätze (Processus, Apophysis); kleinere, aber breite, ungleiche, Höcker (Tuber, Tuberculum); cylindrische, dünne, Griffel (Stylus); kleine, dünne, scharfe und spitze, Stacheln (Spina); weit ausgedehnte, stärker vorspringende, glatte, Leisten, Kämme, (Crista); weit ausgedehnte, niedrige, die meistens eine gewisse Breite und, wie mehrere der vorigen, dadurch zwei Lippen (Labia) haben, rauhe Linien (Linea aspera).

Die Fortsätze werden von ihrer Aehnlichkeit mit gewissen Gegenständen benannt, so ein rundlicher Gelenkfortsatz, ein Kopf (Caput), ein mehr platter Gelenkfortsatz ein Knopf (Condylus). Beide sitzen gewöhnlich auf einer etwas eingeschnürten Stelle des Knochens, dem Halse (Collum, Cervix) auf.

§. 216.

§. 216.

Die Vertiefungen stehen entweder mit der Verbindung der Knochen, mit der Anlage von Muskeln und Bändern, oder mit dem Verlauf von Gefäßen und Nerven, oder dem Nervensystem überhaupt in Beziehung.

Die erstern sind überknorpelt, die zweiten rauh, die letztern zwar nicht überknorpelt, aber meistens glatt und mehr oder weniger abgerundet.

Die flachen Gelenkvertiefungen heißen Dellen (Cavitas glenoidea), die tiefern Pfannen (Acetabulum, Cavitas coltyloidea).

Mehr oder weniger ansehnliche, in der Substanz des Knochens ausgehöhlte, mit engen Oeffnungen versehene Vertiefungen sind, im ersten Falle, Höhlen (Antrum, Sinus), oder, im letztern, Zellen (Cellula).

Die Muskel- und Bandvertiefungen heißen meistens Gruben (Fovea, Sinus).

Die Gefäß- und Nervenvertiefungen sind entweder schmal, Furchen (Sulcus, Semicanalis), oder breiter, Ausschnitte (Incisura), die aber auch mit Muskeln in Beziehung stehen, oder nur Vertiefungen, die nur an einem Theile ihres Umfangs von Knochensubstanz umgeben sind, oder sie durchbohren die Substanz des Knochen und sind in ihrem ganzen Umfange von Knochensubstanz umgeben. Je nachdem sie enger oder weiter sind, heißen sie Spalten (Fissura), oder Löcher (Foramen). Tiefer durch die Substanz des Knochen dringend, werden sie Gänge, Kanäle (Canalis). Hier ist im Allgemeinen zu bemerken, daß selbst auf beiden Seiten desselben Körpers die Anordnung der Gefäß- und Nervenvertiefungen hauptsächlich insofern nicht dieselbe ist, als

als oft auf der einen Seite da eine Furche oder ein Halbkanal ist, wo sich auf der andern ein Loch oder ein Kanal findet.

Diese verschiedenen Erhabenheiten und Vertiefungen werden entweder nur durch einen, oder durch das Zusammentreten von zwei Knochen gebildet; gewöhnlicher auf die erstere Weise.

§. 217.

Die Fortsätze entstehen, wenn sie einigermaßen beträchtlich sind, meistens als eigne Knochenkerne, die sich erst allmählig, die mehresten um die Zeit des vollendeten Wachsthums, mit dem übrigen, größten Theile des Knochens, oder seinem Körper, verbinden. Man ist gewöhnlich sehr geneigt, die Entstehung sowohl der Erhabenheiten als der Vertiefungen der Knochen mechanisch, durch Druck und Zerrung der Organe, die sich an sie heften, oder durch sie dringen, zu erklären, indem sie gewisse Bedingungen darbieten, welche zu dieser Vermuthung zu berechtigen scheinen. So sind die Muskelerhabenheiten und Vertiefungen desto stärker und rauher, je stärkere und häufigere Bewegungen vollzogen werden, daher beim Kinde äußerst unvollkommen, beim Weibe immer weit schwächer als beim Manne. Man hat daher auch vorzüglich die Muskelerhabenheiten und Vertiefungen auf diese Art entstehen lassen. Allein die Festigkeit und Härte des Knochen widerspricht dieser Ansicht und es ist wahrscheinlicher, daß die größere Uebung der Muskeln nur insofern entfernte Veranlassung zu stärkerer Entwickelung ist, als dadurch die Ernährung des ganzen Theiles verstärkt, mithin die vollkommnere Auswirkung des Knochen veranlaßt wird. Entstünden die Muskelerhabenheiten auf eine andere, mechanische

nische Weise, so würden sich keine Höhlen für die Insertionen der Muskeln finden. Bei näherer Untersuchung der Muskelerhabenheiten findet man aber in der That auch diese häufig so angeordnet, daß die Muskelerhabenheit eine Vertiefung enthält, in welche sich die Sehne senkt, so an den Höckern des Oberarms, der Speiche, der Schienbeinröhre. Die Vertiefungen der Knochen werden insofern unmittelbarer durch die Muskeln veranlaßt, als diese die Entwickelung der Knochensubstanz an der Stelle, wo sie sich entwickeln, hindern, mithin, wenn durch größere Thätigkeit ihr Wachsthum vergrößert wird, auch die Vergrößerung der Insertionshöhlen veranlassen, indem sie die Entwickelung des Knochens stärker beschränken.

Nur auf diese Weise kann man auch annehmen, daß die überknorpelten Furchen, in welchen Sehnen verlaufen, zum Theil mechanisch gebildet und vergrößert werden. Die neben dem Knochen sich bildende Sehne hindert die Bildung desselben an der ihr entsprechenden Stelle und dies desto stärker, je öfter sie an ihn angedrückt wird.

Auf ähnliche Art hindert auch der Verlauf eines Nerven, eines Gefäßes an der Stelle ihres Durchgangs die Absetzung von Knorpel- und Knochensubstanz. Die Arterienfurchen entstehen wohl sehr deutlich durch das beständige Schlagen des Gefäßes, wodurch theils die Thätigkeit der Lymphgefäße vermehrt, theils der Absatz neuen Nahrungsstoffes gehindert wird. Beim Fötus, wo die Knochen des Schädels noch, wegen größerer Lockerheit ihrer Verbindungen, das Gehirn nicht so eng umschließen, der Druck der Gefäße der harten Hirnhaut daher nicht so stark auf sie einwirken kann, sind die Furchen der großen Hirnhautarterien kaum sichtbar

und

und im ersten Lebensjahre nur schwach, nicht scharf umgränzt. Erst allmählig werden sie in demselben Maaße tief und scharf umgränzt als die Schädelknochen sich eng und fest verbinden, mithin die Lage und das Klopfen der Arterie nur auf eine Stelle wirkt. Dies wird durch die Gruben, selbst die Oeffnungen, welche die sogenannten Pacchionischen Drüsen in den Schädelknochen veranlassen, noch mehr außer Zweifel gesetzt, indem offenbar diese als die entfernte Ursache des Schwindens des Knochens an der Stelle, auf welche sie einwirken, anzusehen sind.

Dagegen entstehen die Höhlen der Knochen, welche sich im Innern derselben entwickeln, und nach außen öffnen, wie die mit der Nasenhöhle zusammenhängenden, schwerlich auf mechanische Weise, wenn gleich neuerlich die Meinung, daß sie sich durch die eindringende Luft bildeten, vorgetragen worden ist [1]), sondern sind nothwendig in der Entwicklungsweise der Knochen, in welchen sie sich finden, begründet. Dies ergiebt sich schon daraus, daß Anfänge davon sich beim Fötus finden, daß sie sich mehrmals in Körpern, wo der freie Zutritt der Luft durch nichts gehindert wird, gar nicht bilden, und daß ihre Anzahl, Größe, Gestalt, selbst ihre Anwesenheit bei den verschiedenen Thierarten durchaus in keinem Verhältniß mit dem größern oder geringern Zutritte der Luft zu den Knochen steht, in welchen sie sich bilden.

§. 218.

Organische Gewebe, welche wesentlich zu der Structur des Knochens beitreten, sind 1) die **Beinhaut**; 2) die **Gefäße**; 3) das **Marksystem**.

§. 219.

1) Ackermann über Gall's Schädellehre.

§. 219.

Die Beinhaut gehört in die Klasse der fibrösen Organe (§. 16.). Sie umgiebt den Knochen überall und ist genau durch kurzes Zellgewebe und die zu dem Knochen dringenden Gefäße an denselben geheftet. Sie bekleidet den Knochen nur da nicht, wo er sich mit einem benachbarten beweglich oder unbeweglich verbindet, sondern geht hier ununterbrochen, d. h. in der ganzen Breite des Knochens, oder in einzelnen Bündeln von einem Knochen zum andern über. Ersteres findet bei den unbeweglichen Verbindungen, letzteres bei den meisten Gelenken Statt. Die Gefäße des Knochens verästeln sich in ihr, ehe sie in die Substanz desselben dringen, und werden von Fortsätzen der Beinhaut begleitet, die sich aber nicht mit der Markhaut vereinigen, sondern bloß die Kanäle bekleiden, in welchen die Gefäße verlaufen. Die Fasern der Beinhaut sind in mehrern, doch nicht in allen Knochen, mit den Fasern des Knochens, welchen sie umhüllt, parallel, die äußern übertreffen die innern an Länge. Mit der Bildung des Knochens steht sie insofern in einer nahen Beziehung, als die Gefäße desselben, ehe sie zu ihm gelangen, sich in ihr verästeln. Deshalb erfolgt, wenn sie in einer etwas bedeutenden Strecke zerstört wird, Absterben der darunter befindlichen Knochenstellen, jedoch meistens nur in dem äußern Umfange des Knochens. Bei Knochenbrüchen erzeugt sich der neue Knochen nur in dem Maaße, als sich neue Beinhaut bildet, und an den von der Bruchstelle am meisten entlegnen Punkten am frühesten, weil hier die Beinhaut nicht zerstört ist. Diese Bedingungen erweisen eine sehr nahe Bildungsbeziehung zwischen der Beinhaut und dem Knochen, nicht aber, daß sich die Beinhaut bei der Knochenbildung in Knochen umwandle.

§. 220.

§. 220.

Diese, vorzüglich von du Hamel, aufgestellte Meinung, daß die Knochen nicht durch die Thätigkeit der Gefäße der Beinhaut, sondern aus der Beinhaut, durch Umwandlung derselben in sie, entstünden [1]), wird vorzüglich durch folgende Gründe unterstützt.

1) Beim Fötus ist die Beinhaut eines und desselben Knochens an einigen Stellen häutig, an andern knöchern, ersteres namentlich an den Enden, letzteres in der Mitte. In demselben Maaße ist sie dort dicker und aus mehrern Blättern gebildet [2]).

2) Zwischen die Ansätze und die Körper der Knochen dringen eine Menge von Verlängerungen der Beinhaut, ja der ganze Ansatz wird durch die Beinhaut, die benachbarten Sehnen und Bänder gebildet [3]).

3) Beim Fötus und in der Jugend überhaupt hängt der Knochenansatz nur mittelst der Beinhaut mit dem Körper des Knochens zusammen und beide können daher sehr leicht von einander getrennt werden, wenn die Beinhaut vom Körper abgezogen wird [4]).

4) Die verschiedentlich gefärbten Knochenschichten, je nachdem das Thier mit Färberröthe genährt wurde oder nicht, beweist dasselbe.

5) Eben so die Erscheinungen bei der Heilung von Knochenbrüchen. Hier schwillt die Beinhaut im Umfange des Bruches

---

1) Mémoires sur les os. Mém. 1 et 2. in Mém. de l'acad. des sc. 1741. Mém. 3. Ebds. 1742. Mém. 4—7. Ebds. 1743.

2) Mém. 1743. p. 132 ff. p. 164.

3) Ebendas. p. 163 ff.

4) Ebendas.

Bruches an und verhärtet sich in demselben Maaße, vorzüglich in ihrem innern Theile. In den ersten Tagen der Heilung kann man die verhärtete Stelle über dem Bruche mit der Beinhaut abziehen, späterhin nicht, und es bleibt dann ein knöchernes Blatt zurück, während ein Theil der Geschwulst mit der Beinhaut abgeht. Ja bisweilen sieht man sogar die äußere Beinhaut sich mit der innern zur Bildung des Callus verbinden [1]).

6) Bei Knochenauswüchsen ist die Beinhaut häufig verdickt [2]).

§. 221.

Allein 1) die zuerst angeführten Thatsachen sind in der That nicht völlig richtig: denn, wenn man gleich fast immer beim Fötus zwischen der Beinhaut und dem Knochen ein dünnes, gallert-knorpliges Blatt findet, so hängt dies doch durchaus nie mit der Beinhaut zusammen, und noch weit weniger findet man je die Beinhaut an einer Stelle knöchern, an der andern knorplig.

2) Eben so beweisen die Fortsätze der Beinhaut in den Knochen durchaus nichts für die Identität beider und die Umwandlung der erstern in diesen. Die Beinhaut hängt zwar mit dem Knorpel enger zusammen als mit dem Knochen, allein eben so wenig beweist dies für die Identität des Knorpels mit ihr und den Sehnen.

3) Daß der Knorpel nur mittelst der Beinhaut mit dem Knochen zusammenhänge, ist völlig unrichtig, denn auch nach-

1) Ebds. 1741.
2) Ebendas.

nachdem die Beinhaut von beiden abgetrennt ist, besteht der Zusammenhang nach wie vor und ohne Zwischenmittel.

4) Die verschiedene Färbung der Knochenschichten beweist nur die Bildung des Knochens durch Ansatz von außen.

5) Die Erscheinungen bei der Callusbildung beweisen nur, daß die Beinhaut in Folge der auf den Theil einwirkenden Gewalt sich entzündet, daß sich zwischen ihr und dem Knochen Substanz bildet, in welcher sich der neue Knochen entwickelt und daß sie mit demselben verwächst. Dagegen beweist die nähere Untersuchung der Callusbildung, daß auch hier, wie bei der ursprünglichen Knochenbildung, sich erst Knorpel und in der Mitte desselben Knochen bildet.

6) Die Verdickung der Beinhaut bei Exostosen findet nicht immer Statt und beweist nichts, da sie eben so gut nur gleichzeitige Erscheinung seyn kann.

Dazu kommt, daß Knochen sich häufig ohne Beinhaut bilden. Dies gilt für alle regelwidrigen Verknöcherungen.

§. 222.

Die Gefäße der Knochen sind nicht sehr beträchtlich. Sie sind im Allgemeinen von doppelter Art. Einige Pulsadern gehen als große, in geringerer Anzahl vorhandene Stämme in denselben, andere verzweigen sich auf der Beinhaut beträchtlich, ehe sie sich in sein inneres Gewebe begeben. Die erstern dringen tiefer und dienen vorzugsweise zur Secretion des Markes oder der markähnlichen Flüssigkeit, indem sie sich da, wo ein eignes Markorgan vorhanden ist, in demselben verbreiten, und zur Ernährung des lockern, innern Gewebes der Knochen; die letztern verweilen in der festen Rindensubstanz. Doch anastomosiren beide Arten von

Gefä-

Gefäßen häufig und man findet daher bei gänzlicher Verschließung der Stämme der Gefäße ersterer Art die Aeste und Zweige derselben doch völlig normal. Die verschiedenen Arten von Pulsadern entsprechen eben so verschiedentlich angeordneten Venen. Mit diesen verschiedenen Arten von Gefäßen stehen auch verschiedene Arten von Oeffnungen in den Knochen in Beziehung. Diejenigen, durch welche die größern Gefäße in das Innerste der Knochen dringen, erhalten vorzugsweise den Namen von Ernährungslöchern (Foramina nutritia), ungeachtet er eigentlich gerade auf sie nicht anwendbar ist.

Saugadern finden sich deutlich an der äußern Fläche der Knochen. Nerven nimmt man nicht mit Bestimmtheit wahr.

§. 223.

Das Mark [1]) (Medulla ossium) befindet sich im Innern der Knochen. Es ist eine öl- oder fettähnliche Substanz, die nicht überall genau dieselben Bedingungen darbietet.

In den Höhlen der langen Knochen, welche, weil sie mit ihm völlig angefüllt sind, den Namen der Markhöhlen führen, ist es dicker, fester, mehr gelblich und in einer eignen, sehr feinen Membran enthalten, welche eine Menge kleiner Bälge bildet. Es besteht hier, wie das Fett, deutlich aus rundlichen Kügelchen von verschiedener Größe, und das Markorgan erscheint daher hier deutlich als eine Abtheilung des Schleimgewebes. Die dasselbe enthaltende Membran erhält den Namen der innern Beinhaut, unterscheidet sich

1) Grützmacher de ossium medulla. Lips. 1758.

sich aber durchaus von der faserigen, wahren Beinhaut, wenn sie gleich durch ihre Gefäße mit derselben zusammenhängt.

Auf ihr verbreiten sich vorzüglich die Ernährungsgefäße des Knochens (§. 222.). Das Mark der breiten, unregelmäßigen und kurzen Knochen, so wie der mit diesen übereinkommenden Enden der langen Knochen, unterscheidet sich von dem im Körper der langen Knochen enthaltenen bedeutend 1) durch Mangel einer deutlich wahrnehmbaren Membran, 2) durch geringere Consistenz und geringere Fettmenge, 3) durch röthliche Farbe. Es scheint in unmittelbarer Berührung mit dem Knochengewebe zu stehen, und unmittelbar von den Gefäßen, die sich im Innern des Knochens verbreiten, abgeschieden zu werden.

In der Markmembran ist man bis jetzt nicht im Stande gewesen, Nerven nachzuweisen; dennoch scheint es, nach Düverney's [1]) und Bichat's [2]) Versuchen, die ich gleichfalls bestätigt gefunden habe, selbst im gesunden Zustande der Sitz einer sehr lebhaften Empfindlichkeit zu seyn, die, nach dem letztern, was ich indessen nicht beständig fand, gegen die Mitte der Knochen bedeutend zunimmt.

So lange der Knochen sich noch im Zustande des Knorpels befindet, fehlt jede Spur des Markes und man kann keineswegs sagen, daß das Markorgan vorhanden, aber noch mit der gallertartigen Substanz des Knorpels angefüllt sey [3]).

Ein

1) De la struct. et du sentiment de la Moëlle in Mém. de Paris 1700.

2) Anat. gén. T. III. p. 1. pag. 112.

3) Wie Bichat a. a. O. S. 114.

Erst nachdem die Verknöcherung angefangen hat, entwickelt sich auch das Mark, ist aber noch mehrere Jahre nach der Geburt weit röthlicher, flüssiger und nicht fettähnlich.

Auf diese Stufe sinkt das Mark im krankhaften Zustande, bei einem hohen Grade von allgemeiner Schwäche der Ernährung, vorzüglich bei Schwindsuchten zurück.

Die Functionen des Markes sind sehr dunkel.

Unstreitig kann man es indessen als ein Mittel zur Verminderung der Brüchigkeit der Knochen ansehen.

Ob es mit ihnen in einer directen Ernährungsbeziehung bestehe, läßt sich nicht mit Bestimmtheit ausmitteln. Man schließt es zwar aus dem Absterben derselben nach Zerstörung des Markes, allein unstreitig wohl zu voreilig, da der genaue organische Zusammenhang beider zur Erklärung dieser Erscheinung hinreicht.

Es scheint mehr mit dem ganzen Organismus, als mit den Knochen in Beziehung zu stehen und, wie das Fett, in dem übrigen Schleimgewebe als Vorrathsnahrungsstoff niedergelegt zu werden.

§. 224.

Die Knochen haben zwar einen bedeutenden Grad von Festigkeit und Härte, jedoch zugleich Elasticität, deren Grad von verschiedenen Umständen abhängt. Einer Volumsveränderung in Folge von Reizen sind sie nicht fähig; doch besitzen sie in einem gewissen Grade die Fähigkeit sich auszudehnen und zusammen zu ziehen. Indessen ist der Grund beider Erscheinungen nicht ein auf sie einwirkender Reiz und das Wesen derselben meistentheils nicht bloße, vorüber-

gehende Volumsveränderung, sondern ihre Ausdehnung ist fast immer wahres Wachsthum, Massezunahme, ihre Zusammenziehung Schwinden, Verminderung der Masse. Jene tritt in Folge mechanisch ausdehnender Gegenstände ein oder hängt mit einem im Innern des Knochens vorgehenden Prozesse von Auflockerung ꝛc. zusammen. Zusammenziehung scheint sogar da Statt zu finden, wo wirklich Massenzunahme, also eher Ausdehnung eintritt, z. B. da, wo ein ausdehnender Körper wegfällt, wie z. B. sich eine Oeffnung verschließt, wenn der durch dieselbe gehende Nerv oder das Gefäß schwindet. Etwas Aehnliches findet selbst bei der Verkleinerung der Zahnhöhlen Statt, wenn der Zahn ausgezogen wird u. s. w. Im normalen Zustande hat der Knochen durchaus keine thierische Empfindlichkeit, indem Knochenverletzungen jeder Art ohne Schmerz ertragen werden. Die Erfahrungen, welche für das Gegentheil sprechen, beziehen sich nur auf den noch nicht vollkommen gebildeten oder kranken Knochen, wo allerdings die Empfindlichkeit oft sehr hoch gesteigert ist.

§. 225.

Das Bildungsgeschäft des Knochens wird, wahrscheinlich zum Theil wenigstens aus diesem Grunde, sehr langsam vollendet. Die Knochen erscheinen unter allen Organen sowohl in der Thierreihe als beim Embryo, am spätesten und erlangen zuletzt ihre Vollkommenheit. Alle Krankheiten verlaufen, verglichen mit denselben Krankheiten andrer Organe, träge und langsam. Auf der andern Seite aber geschieht auch das Bildungsgeschäft, wahrscheinlich aus demselben Grunde, desto vollkommner, sofern die Reproductionsfähigkeit keines festen Theiles so hoch gesteigert ist als in den Knochen.

hen. Nicht nur wird eine einfache Trennung des Zusammenhanges der Knochen durch in Hinsicht auf Form, Mischung und Functionen fast völlig mit der normalen übereinstimmende Substanz geheilt, sondern einzelne Stücke und selbst ganze, aus irgend einer Ursache verloren gegangene Knochen reproduciren sich, zwar nicht in Hinsicht auf Form, doch in Hinsicht auf Größe, ihr Verhältniß zu den benachbarten Theilen und Functionen vollkommen, wovon im Abschnitte von den regelwidrigen Zuständen der Knochen die Rede seyn wird.

§. 226.

Die Knochen verlaufen, sowohl in Beziehung auf Form als auf Mischung mehrere verschiedene Bildungsstufen, ehe sie sich vollkommen ausbilden, und von dem Punkte ihrer höchsten Vollendung an erleiden sie abwärts gleichfalls mehrere Veränderungen [1]). Die Veränderungen, welche sich von ihrem ersten Erscheinen an bis zu ihrer Vollendung in ihnen

1) Sue sur les proportions du squelette de l'homme examiné depuis l'age le plus tendre jusqu' à celui de vingt-cinq, soixante ans et au delà. In Mém. prés. à l'acad. des sc. Tome II. à Paris 1755. p. 572—586. — H. Eysonii tractatus de ossibus infantis cognoscendis, conservandis et curandis. Volch. Coiteri tractatus anatomicus de ossibus foetus abortivi, et infantis dimidium annum nati. Beide zu Gröningen. 1659. — Th. Kerckringii osteogenia foetus. L. B. 1717. — R. Nesbitt Osteogenie in zwei Vorlesungen, die im Jahr 1731. gehalten wurden, übersetzt von Greding. Altenb. 1753. — J. Baster de osteogenia L. B. 1731. rec. in Halleri coll. dissert. anat. T. VII. p. 351 ff. — A. Vater resp. Ullmann osteogenia. Viteb. 1733. — B. S. Albini icones ossium foetus. L. B. 1737. — J. A. Ungebauer de ossium trunci c. h. epiphysibus sero osseis visis earundemque genesi Lips. 1739. B. S. Albinus I. De generatione ossis. II. Quaedam de prima ossium natura disceptatio. In Annot. acad. L. VI. Idem de gene-

nen ereignen, sind insofern besonders merkwürdig, als ihre verschiedenen Entwicklungszustände bleibenden Zuständen von Thieren, und dies oft auf das genaueste, entsprechen. Wie alle Organe sind die Knochen desto weicher, je näher der Embryo seinem Entstehen ist. In den frühesten Perioden unterscheiden sie sich gar nicht durch größere Consistenz von den übrigen Theilen; in der vierten Schwangerschaftswoche erhärten sie und erscheinen nun als Knorpel, dessen Consistenz sich auch allmählig vermehrt. Die Knorpel, welche jetzt die Stelle der künftigen Knochen einnehmen, unterscheiden sich von diesen durch Mangel eines deutlich faserigen Baues und den Mangel von Zellen und Markhöhlen, indem sie eine durchaus homogene, solide Masse bilden, welche aber die äußere Gestalt des Knochens hat, und wie er, mit Beinhaut bekleidet ist. Um die achte Schwangerschaftswoche fangen die Gefäße einiger dieser Knorpel an, rothes Blut zu führen, statt daß sie vorher nur eine farbenlose Flüssigkeit enthielten und zugleich beginnt nun die eigentliche Knochenbildung, indem der Knorpel zuerst, gewöhnlich in der Mitte, weicher und lockerer wird, endlich schwindet und an dieser Stelle ein faserig-zelliges, aus Gallert und phosphorsaurer Kalkerde u. s. w. gemischtes Gewebe entwickelt. Sowohl die Knorpel- als die Knochenbildung nehmen nicht in allen Knochen zugleich ihren Anfang; zwischen beiden Prozessen aber findet

generatione ossium in Ann. acad. L. VII. no. VI. 1764 u. 1766. — C. F. Senff nonnulla de incremento ossium embryonum in primis graviditatis mensibus. Halae 1801. — J. F. Meckel über die Entwicklung der Wirbel- und Schädelknochen im deutsch. Archiv f. die Physiologie Bd. 1. H. 4. Siehe auch Reichel, Malpighi, Scarpa und Malacarne an den oben angeführten Stellen.

findet insofern ein bestimmtes Verhältniß Statt, als diejenigen Knochen, deren Knorpel zuerst erscheinen, auch zuerst verknöchern und in einem und demselben Knochen genau an denselben Punkten, wo sich die erste Knorpelspur zeigt, sich auch die ersten Knochenkerne entwickeln.

Die wenigsten Knochen bilden sich anfänglich aus einem Stück, sondern in den meisten entstehen erst nach und nach verschiedene Knochenkerne, welche eine kürzere oder längere Zeit von einander getrennt und durch Knorpel zusammengeheftet bleiben und sich erst allmählig zu einer Masse verbinden, so daß erst um die Zeit des vollendeten Wachsthums des ganzen Körpers alle Spuren der ehemaligen Trennung verschwunden sind und bei manchen Knochen, z. B. dem Heiligbein, sich auch diese nie verlieren. In Hinsicht auf die Zeitfolge, in welcher, sowohl in den einzelnen Knochenstücken als den ganzen Knochen die Verknöcherung geschieht, finden zwar eben sowohl allgemeine Gesetze Statt, als für die Gestalt, Größe und Zahl der einzelnen Knochenkerne, und die Zeit, in welcher überhaupt und insbesondere die Verknöcherung anhebt; es fehlt dagegen an einem allgemeinen Bestimmungsgrunde, von welchem die Zeitfolge, in welcher sowohl die ganzen Knochen als die einzelnen Theile derselben entstehen, abzuhängen scheint.

§. 227.

Allgemeine Gesetze für die Bildungsgeschichte sind:

1) Die Verknöcherung nimmt in der Substanz des Knorpels ihren Anfang, so daß der Knochenkern überall vom Knorpel eingehüllt ist.

2) die Verknöcherung geht von der Mitte des ganzen Knochen und des einzelnen Knochenkernes aus. Eben so wachsen

sen auch die Knochen beständig von innen nach außen, so daß die äußern Lagen später entstehen als die innern. Dies beweisen Versuche mit Thieren, die mit Färberröthe gefüttert werden. Werden diese zu derselben Zeit getödtet, so findet man immer den innern Umfang weiß, den äußern geröthet. Man kann auf diese Weise, indem man abwechselnd dem Futter Färberröthe beimischt und dieselbe wegläßt, eine Menge verschiedentlich gefärbter Schichten hervorbringen [1]). Indessen geht auch in den innern Schichten der Knochen ein beständiger Wechsel der Substanz vor; denn, wird ein Thier, das anfangs Futter ohne Färberröthe genossen, darauf aber demselben Färberröthe beigemischt bekommen hatte, die ihm nachher wieder entzogen worden war, getödtet, so ist dann nur der innere Theil des Knochens roth, der äußere weiß [2]).

Die Knochen wachsen in der Richtung der Länge und Breite so, daß sich nicht bloß an den Enden und den Rändern, sondern auch in der schon vorhandenen Masse neue Substanz ansetzt. Hunter hat zwar aus Versuchen, bei welchen er fand, daß zwei Löcher, welche in die langen Knochen eines jungen Thieres gebohrt wurden, in dem durch das Wachsthum vergrößerten Knochen durchaus nicht weiter von einander gerückt waren, das Gegentheil geschlossen [3]); allein frühere, mit großer Genauigkeit angestellte Versuche von Du-

1) du Hamel sur le développem. et la crue des os. in Mém. de Paris 1742. p. 497. 498.

2) Home exp. and obs. on the growth of bones, from the papers of the late Mr. Hunter in Trnsact. f. the impr. of medic. and chir. knowl. Vol. II. XXIII.

3) Transact. for the impr. of med. and chir. knowl. T. II. p. 279.

Duhamel beweisen das Gegentheil, thun aber zugleich dar, daß das Wachsthum in der Mitte der Knochen bei weitem langsamer geschieht und weit schneller aufhört, als gegen die Enden [1]).

3) Unter den verschiedenen, nach einander entstehenden Stücken eines Knochens (§. 226.) bilden sich die größten zuerst. Hieraus sollte man schließen, daß auch die größten Knochen zuerst entständen; allein, wenn gleich, mit Ausnahme der Zähne und Gehörknöchelchen, die kleinern Knochen später entstehen als die größern, so entstehen doch Knochen von einer sehr mittelmäßigen Größe zum Theil früher als die größten. So entstehen die größten Knochen, das Schulterblatt, die Beckenknochen, die großen Röhrenknochen beider Extremitäten erst lange nach dem Schlüsselbein und dem Unterkiefer, und es giebt eine Periode, wo das Schlüsselbein, welches im vollkommen entwickelten Zustande kaum den vierten Theil der Masse des Oberarmbeins hat, dieses wenigstens sechsmal an Größe übertrifft.

4) In derselben Ordnung, in welcher ganze Knochen und einzelne Knochenstücke entstehen, vervollkommnen sich dieselben auch. So entstehen die beiden Bogenhälften der Wirbel lange vor dem Körper derselben; eben so verwachsen sie an ihren hintern Enden weit früher als mit dem Körper.

5) Die röhrenförmigen Knochen entstehen, mit wenigen Ausnahmen, früher und vervollkommnen sich schneller als die platten, diese früher als die kurzen. So haben das Schlüsselbein, die Rippen, der Unterkiefer, der mit den Röhrenkno-

---

1) Cinquième mém. sur les os in Mém. de l'ac. des sc. 1743. p. 187. 188.

knochen die meiste Uebereinkunft zeigt, die großen Röhrenknochen der Extremitäten schon einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht, während von den platten sich kaum eine Spur der Schuppe des Hinterhauptbeins und des Stirnbeins, und von den kurzen nur das Oberkieferbein zeigt. Selbst für die einzelnen Theile der verschiedenen Knochen gilt dies. Mehrere kurze Knochen, namentlich die der Hand- und Fußwurzel, und die Kniescheibe zeigen selbst beim reifen Fötus noch keine Spur einer Verknöcherung, erst im sechsten Schwangerschaftsmonate bilden sich im Brustknorpel die ersten Verknöcherungspunkte. Der lange Körper der Röhrenknochen und die Bogenhälften der Wirbel entstehen und entwickeln sich weit früher als die Ansätze der erstern und die Körper der letztern. In jeder Hinsicht aber kommen die hier später entstehenden Theile mit kurzen Knochen überein; ein sehr merkwürdiges Gesetz, weil es mit der Regenerationsfähigkeit der verschiedenen Knochen in einer genauen directen Beziehung steht, indem auch gerade dieselbe Art von Knochen, welche am früheste entsteht und reift, am leichtesten und vollkommensten ersetzt wird, wenn eine zufällige Zerstörung eintrat, die platten Knochen schwerer als die langen, die kurzen sich am schwersten regeneriren. Beide Bedingungen scheinen in dem Gesetze, daß der organischen Bildung eine Kraft zum Grunde liegt, welche mit der, die die electrischen Bildungen hervorruft, übereinkommt, und die vorzüglich nach der Längenrichtung wirkt, begründet zu seyn.

6) Die Zeitfolge, in welcher die Knochen im menschlichen Embryo entstehen, scheint zum Theil auch durch die Stufenfolge, in welcher sie sich in der Thierreihe entwickeln, bedingt zu seyn. Wenigstens gilt dies auffallend für die Kie-

fer

fer und das Schlüsselbein, die bei den Fischen gleichfalls so vorherrschend vor den übrigen Knochen entwickelt sind und für das Brustbein, die Beckenknochen und die übrigen Knochen der Extremitäten, die gleichfalls bei den Fischen und den Cetaceen so unvollkommen ausgebildet sind.

7) Die Bestimmung der Knochen scheint gleichfalls einigen Antheil an ihrer frühern oder spätern Entstehung und Ausbildung zu haben. Wenigstens stimmt damit gleichfalls die so frühe Entwicklung der Kiefer und die späte Ausbildung des Brustbeins und der Beckenknochen überein, indem jene offenbar wegen des früher eintretenden Bedürfnisses derselben sich am frühesten, diese dagegen wegen der Nothwendigkeit, daß die durch sie gebildeten Höhlen sich erst spät schließen, sich am spätesten entwickeln.

8) Zwischen der vollkommnen Entwicklung des Knochens in Hinsicht auf seine Form und seine Größe findet nicht für alle Knochen ein bestimmtes Verhältniß Statt. Bei manchen Knochen, namentlich den langen, verwachsen die verschiedenen Stücke, woraus sie bestehen, erst mit, oder selbst nach dem vollendeten Wachsthum in die Länge zu einem Ganzen, bei andern, vorzüglich im Allgemeinen bei den kurzen, mehrern platten und unregelmäßigen Knochen, verschmelzen alle Stücke schon lange vor vollendetem Wachsthum. Noch um das zwanzigste Jahr trennen sich durch die Maceration die Fortsätze von dem Körper der langen Röhrenknochen, während schon in den ersten Lebensjahren alle einzelne Knochenstücke des Keilbeins, Hinterhauptbeins, Stirnbeins und der Wirbel zu einem Ganzen verschmolzen sind.

9) Im Allgemeinen finden für die Art der Entwicklung eines jeden Knochens in Hinsicht auf die Zeit seines Erscheinens

nens und seiner Vollendung im Ganzen und Einzelnen, die Form und Größe der einzelnen Knochenstücke bestimmte Gesetze Statt, indessen kommen auch Abweichungen davon vor, und namentlich sind diese in gewissen Knochen weit häufiger als in andern. Unter allen Knochen bietet das Brustbein in Hinsicht auf Zahl, Größe, Gestalt und Lage der Knochenkerne, woraus es sich allmählig bildet, und selbst auf die Zeit ihres Erscheinens die meisten und sehr bedeutende Verschiedenheiten dar, eine insofern merkwürdige Erscheinung, als dieser Knochen gerade einer der am spätesten entstehenden ist, so daß also die wenigere Festigkeit des Bildungstypus desselben in einem anfangenden Erlöschen der Energie der bildenden Thätigkeit begründet zu seyn scheint. Auch die Knochen, welche die Wölbung des Schädels bilden, haben in der Entwicklung insofern einen weniger festen Typus, indem sich nicht selten einzelne Stücke derselben für sich selbstständig ausbilden, und nicht mit den übrigen zu einem Ganzen zusammentreten, worin die Entstehung der Zwickelbeine begründet ist.

10) Die Mischung des Knochens ist nicht in allen Lebensperioden dieselbe. Im Allgemeinen kann man als Gesetz aufstellen, daß das Verhältniß der erdigten Bestandtheile zu den thierischen desto geringer ist, je jünger der Knochen ist. Noch beim funfzehnjährigen Kinde wurde das Verhältniß der erdigten Bestandtheile zu den thierischen um beinahe $\frac{20}{100}$ geringer gefunden als beim Erwachsenen [1]).

11) Auch

1) Davy in Monro's Anatomy of the human body. Edinb. 1813. T. I. p. 36 ff. fand z. B. das Oberschenkelbein des funfzehnjährigen Kindes aus $\frac{53}{100}$ thierischer Substanz und $\frac{47}{100}$ erdigter, beim Erwachsenen aus $\frac{37.5}{100}$ und $\frac{62.5}{100}$ gebildet.

11) Auch ist die Structur der Knochen in der Kindheit lockerer, schwammiger, weicher, was mit ihrer Mischung übereinkommt. Sie erscheinen anfangs durchaus nur als ein Gewebe von vielfach verflochtenen Fasern und Blättern, es findet sich noch keine harte Substanz.

12) In Hinsicht auf die äußere Form sind die Knochen rundlicher, weniger hart und eckig als in spätern Perioden. Die Fortsätze und Vertiefungen sind weit weniger deutlich ausgewirkt: überhaupt also ist ihre Oberfläche glätter und gleichförmiger.

13) Die Knochen sind in der Jugend biegsamer, elastischer als in spätern Lebensperioden. Daher bringen mechanische Schädlichkeiten in jenen Perioden vorübergehende Veränderungen, Verbiegungen, Eindrücke hervor, die in spätern den Zusammenhang trennen. Daher sind Knochenbrüche im Alter häufiger.

§. 228.

Die bedeutende Verschiedenheit, welche in jeder Hinsicht zwischen dem Knorpel und dem Knochen Statt findet, hat die Anatomen und Physiologen von jeher zu Untersuchungen über das Ursächliche der Umwandlung des erstern in diesen veranlaßt. Um eine befriedigende Erklärung davon zu geben, müßten zwei Fragen beantwortet werden. 1) Aus welchem Grunde tritt eine Periode ein, in welcher der Knorpel sich in Knochen umwandelt? und 2) auf welche Weise geschieht diese Umwandlung? Die erste Frage ist wohl kaum jemals mit Sicherheit zu beantworten. Die Erscheinung, welche sie betrifft, gehört unter das allgemeine Bildungsgesetz, daß die Flüssigkeiten in dem Maaße, stärker vorwalten als der Embryo

Embryo seinem Entstehen näher ist. Die zweite Frage kann einen doppelten Sinn haben. Entweder sollen die Erscheinungen angegeben werden, welche die Umwandlung des Knorpels in Knochen darbietet, was im vorigen geschehen ist; oder es wird die Angabe der Mittel, durch welche diese Erscheinungen wirklich werden, gefordert. Diese können so wenig für die Umwandlung des Knorpels in Knochen, als für die allmählig vor sich gehenden Bildungsveränderungen irgend eines Organs angegeben worden und es ist sogar unbegreiflich, weshalb man sich vorzüglich nur in Vermuthungen über den Bildungsprozeß der Knochen erschöpft und die übrigen Organe, die sich doch in den verschiedenen Perioden zum Theil völlig eben so unähnlich sind, fast ganz unbeachtet gelassen hat. Man kann nur sagen, daß alle Erklärungen der Art und Weise der Knochenbildung entweder bloße Worterklärungen oder falsch, und letzteres in dem Maaße mehr sind, als sie mehr mechanisch sind. Dahin gehören die Meinungen, daß die Arterien sich mit Knochensaft anfüllen, verstopfen und zerreißen, daß die Arterien des Knorpels sich allmählig verknöchern, daß der Knochen den Knorpel verdränge, daß sich allmählig die Beinhaut in Knochen umwandle, der Knorpel nur von Knochensubstanz durchdrungen werde u. s. w. Das Wesen der Knochenbildung ist Entstehung eines neuen, von dem Knorpel verschiednen Organs, also ein ganz veränderter Vegetationsprozeß an dieser Stelle des Organismus. An einigen Stellen geschieht die Wegnahme des vorhandnen Stoffes lebhafter als an andern, daher die Bildung einer Markhöhle und des zelligen, schwammigen Gewebes an den Stellen der soliden, homogenen Knorpelsubstanz. Zugleich wird aber auch der Vegetationsprozeß quali-

qualitativ verändert, indem sich Fasern aus phosphorsaurer Kalkerde und Gallert und ein Markorgan bilden. Das Mittel dazu ist Umstimmung der Thätigkeit der Vegetationsinstrumente, der die Nahrungsflüssigkeit zu- und abführenden Gefäße.

§. 229.

Nachdem die Knochen ihre normale Länge erhalten haben, und alle die verschiedenen Ansätze, aus welchen sie sich allmählig bilden, zu einem Ganzen verschmolzen sind, nehmen sie noch mehr oder weniger bedeutend an Dicke zu.

§. 230.

Im Alter aber vermindert sich die Dicke der Knochen im Allgemeinen wieder bedeutend, sie verlieren daher an Gewicht und werden theils deshalb, theils weil sie auch spröder werden, leichter zerbrechlich. Die größere Sprödigkeit rührt großentheils von der Zunahme des Verhältnisses der erdigen Substanz her, indem todte Knochen in dem Maaße brüchiger werden, als ihnen die thierischen Bestandtheile entzogen werden. So enthielt ein Hinterhauptsbein eines Erwachsenen 64.0, eines Greises 69.0 erdige Substanz [1]). Doch scheint dies nicht für alle Knochen zu gelten. Wenigstens enthielt der Unterkiefer einer alten Person, deren Zahnhöhlen ganz verschwunden waren, 43.4 thierische und 56.6 erdigte Substanz, da bei einem Kinde dies Verhältniß wie 42.8 : 57.2, bei einem Erwachsenen wie 40.5 : 59.5 war [2]). Dabei war der Unterkiefer des Greises dennoch brüchiger.

§. 231.

---

1) Davy a. a. O. S. 36.
2) Ebendas.

§. 231.

Geschlechtsverschiedenheiten der Knochen sind im Allgemeinen ansehnliche Dicke, Rauhigkeit, starke Auswirkung der Erhabenheiten derselben beim männlichen, dünne, rundliche Form beim weiblichen Geschlechte. Außerdem aber unterscheiden sich die einzelnen Knochen sexuell auf eine, bei mehrern, wo diese Abänderung ihrer Gestalt mit Verschiedenheit der Functionen in Beziehung steht, auf eine besonders in die Augen fallende Weise. Namentlich gehören hierher die das Becken bildenden Knochen. Indessen können alle diese speciellen Verschiedenheiten erst in der besondern Anatomie betrachtet werden. Dahin gehören auch noch mehr die Racenverschiedenheiten, sofern sich diese vorzüglich nur durch die Form einzelner Knochen aussprechen.

B. Besondere Bedingungen der verschiedenen Klassen der Knochen.

§. 232.

Die verschiedenen Arten von Knochen (§. 210.) bieten, außer den allgemeinen Eigenschaften der Knochen, noch gewisse eigenthümliche Bedingungen dar, welche eine besondere Betrachtung einer jeden erfordern.

§. 233.

Die langen Knochen sind die, in welchen die Längendimension vor allen übrigen bedeutend vorherrscht. Sie sind an ihren beiden Enden, Fortsätzen (Apophysis) stärker als in ihrem größten mittlern Theile, dem Körper (Diaphysis) angeschwollen, wodurch die Knochen leichter und die Gelenkflächen vergrößert, mithin die Verrenkungen erschwert wer-

werden. Der Körper ist zwar im Allgemeinen walzenförmig, doch unterscheidet man meistens leicht mehr oder weniger deutlich drei, durch eben so viele Winkel mehr oder weniger scharf von einander abgegränzte Flächen an ihm. Einige dieser Knochen bilden gewissermaßen den Uebergang von dieser Art zu den platten Knochen, indem sie zwar lang und schmal, aber nicht dick, mithin nicht rundlich, sondern platt erscheinen. Dies sind z. B. die Rippen. Der Unterkiefer steht den platten Knochen noch näher. Selten oder nie, wenigstens nur in früheren Perioden, ist der Körper dieser Knochen ganz gerade, sondern meistens etwas gebogen oder gewunden, und nicht in seiner ganzen Länge gleich dick. Die Form der Enden variirt nach der Bestimmung der verschiedenen langen Knochen, indem sie mit dem größern oder geringern Grade der Beweglichkeit des Gliedes, dessen Basis der respective Knochen ausmacht, in unmittelbarer Beziehung steht. In Hinsicht auf ihre innere Zusammensetzung haben diese Knochen das Eigenthümliche, daß sie in ihrem Körper eine mehr oder weniger freie Höhle enthalten, worin sich das Markorgan befindet. Diese fehlt gegen die Enden des Knochens, wo dieser mit einem lockern, faserig-zelligen Gewebe angefüllt ist, welches sich auf Kosten der festen Rindensubstanz zu entwickeln scheint, indem diese sich in dem Maaße vermindert und allmählig nur als ein dünnes Blatt erscheint, als die schwammige stärker angehäuft ist, in dem mittlern Theile dagegen, wo diese fehlt, eine sehr ansehnliche Dicke und Festigkeit hat, welche bei den größern Röhrenknochen selbst eine bis zwei Linien beträgt. Die Rippen und die Unterkiefer, welche schon in Hinsicht auf ihre äußere Form als Uebergangsbildungen von den eigentlichen Röhren-

knochen zu den platten angeführt wurden, unterscheiden sich auch von den übrigen eigentlichen Röhrenknochen durch den Mangel einer Markhöhle, indem sie überall mit schwammigem Gewebe angefüllt sind.

Diese Knochen kommen vorzüglich an den Extremitäten vor, deren Grundlage sie bilden. Vom Rumpfe an nehmen sie ununterbrochen an Größe ab, an Zahl dagegen zu. Zahl, Gestalt und übrige Verhältnisse dieser Knochen sind im Wesentlichen in den respectiven Theilen der Extremitäten dieselben. Die obersten sind die am freiesten beweglichen, doch die, welche das erste Glied der Finger und Zehen bilden, beweglicher als die mittlern und vordern.

Im Allgemeinen entstehen die Röhrenknochen aus drei, einige indessen auch aus mehrern Stücken, wovon das mittlere dem Körper, die beiden Endstücke den Enden entsprechen. Das mittlere bildet sich bei weitem am frühesten und im mittelsten Theile des Körpers als eine gerade, dünne Röhre. Die Endstücken verknöchern erst nach der Geburt und verschmelzen erst nach vollendetem Wachsthum völlig mit dem mittlern. Das lockere Gewebe findet sich indessen nicht bloß in ihnen, sondern auch in den Enden des eigentlichen Körpers, wo es aber feiner und mehr der Länge nach, mithin mehr faserig angeordnet ist, als in den Endstücken.

§. 234.

Die **platten** Knochen sind ungefähr eben so breit als lang und haben eine nur geringe Dicke. Sie sind meistens mehr oder weniger auf der einen Fläche gewölbt, auf der andern ausgehöhlt und ihre äußere und innere Flächen laufen einander insofern im Allgemeinen parallel. Diese Gestalt

stalt steht mit ihrer Bestimmung in Beziehung, welche vorzüglich die Bildung von Höhlen ist, zu welchen sich mehrere platte Knochen durch feste Verbindungen vereinigen. Mehrere platte Knochen, namentlich die des Schädels, sind mit gezackten Rändern umgeben, durch deren gegenseitiges Eingreifen die festesten Verbindungen gebildet werden. Diese sind an ihren Rändern kaum dicker als in ihrer übrigen Ausbreitung; die übrigen platten Knochen ähneln dagegen hierin den langen, indem sie sich in ihrem Umfange, vorzüglich an den Stellen, wo sie sich mit andern Knochen beweglich oder unbeweglich verbinden, aber auch da, wo sich Muskeln an sie heften, beträchtlich verdicken.

Die Rinden- und schwammige Substanz ist in den platten Knochen in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig vorhanden. Die Rindensubstanz umgiebt die schwammige in Gestalt einer äußern und einer innern Platte (Tabula vitrea), zwischen welchen sich die schwammige Substanz (diploë) findet. Nur in einer geringen Anzahl platter Knochen, namentlich in den kleinen Knochen dieser Art, z. B. dem Thränenbein, dem untern Theile der Siebbeinscheidewand fehlt, wenigstens größtentheils, die schwammige Substanz und die beiden Platten sind daher zu einer verschmolzen. Das Verhältniß zwischen der innern und der äußern Substanz ist nicht überall dasselbe, indem z. B. in den Hüftbeinen diese verhältnißmäßig weit dünner und schwächer, jene weit lockerer ist als in den Knochen des Schädels.

In einigen platten Knochen finden sich indessen mehr oder weniger bedeutende Höhlen, deren Bedeutung aber nicht dieselbe als in den langen Knochen ist. Sie sind nicht mit

Mark angefüllt und verschlossen, sondern enthalten Luft, öffnen sich nach außen und sind nur Anhänge der Nasenhöhle.

Die platten Knochen entstehen meistens aus mehrern Verknöcherungspunkten, die sich nach einander bilden. Wenigstens sind dies zwei seitliche, die in der Mittellinie früher oder später zu einem verschmelzen, wie es beim Stirnbein und gewissermaßen auch den Scheitelbeinen der Fall ist. Bei mehrern aber entstehen auch diese Seitenhälften allmählig aus mehrern, wie beim Hinterhauptsbein, dem Keilbein, den Hüftbeinen, dem Schulterblatt. Auch hier sind, wie bei den langen Knochen, die Fortsätze, welche gleichfalls mehr mit den kurzen Knochen übereinkommen, anfangs getrennte Knochenstücke, doch entstehen auch die eigentlich platten Theile dieser Knochen, die man im Allgemeinen am passendsten Schuppen (Squammae, partes squammosae) nennen kann, zum Theil aus mehrern Stücken. Die einzelnen Stücke dieser Knochen stoßen gewöhnlich in Gelenken zusammen, die Verknöcherung geschieht hier zuletzt und da, wo die verschiedenen Knochenstücke, welche einen Knochen bilden, sich auch noch an andern Stellen verbinden, findet die völlige Verwachsung an diesen weit früher Statt. Die Entwicklungsgeschichte des Hinterhauptbeins und der Hüftbeine liefert hiervon den Beweis. Dies scheint daher die leichtere Vergrößerung der Gelenkhöhlen zu begünstigen und ist vielleicht zum Theil in der beständigen mechanischen Einwirkung der eingelenkten Knochen gerade auf diese Stelle begründet. Die platten Knochen bilden sich nicht bloß allmählig aus mehrern größern Stücken, welche eine kürzere oder längere Zeit von einander getrennt bleiben, sondern in dem Umfange des größern Knochenkernes entwickeln sich längs dem Rande desselben, und völlig

von

von ihm getrennt, in verschiedenen Perioden, eine Menge einzelner, in Hinsicht auf Zahl, Größe, Stelle, sehr verschiedener Knochenkernchen, die allmählig unter einander und mit dem größern, früher vorhandenen Knochenkerne verschmelzen. Sowohl diese, als die einzelnen größern, nach einem festern Typus angeordneten Knochenstücke bleiben nicht selten von einander regelwidrig getrennt und erscheinen dann als verschiedene Arten von Zwickelbeinen, deren Wesen meistens ein Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe ist und die vorzugsweise an den Stellen vorkommen, wo mehrere Knochen so zusammenstoßen, daß sie durch ansehnliche Lücken, die Fontanellen, von einander getrennt sind.

§. 235.

In den kurzen oder dicken Knochen schlägt keine Dimension vor den übrigen bedeutend vor. Sie haben eine mehr oder weniger rundliche Gestalt und unterscheiden sich von den übrigen außerdem durch die geringere Regelmäßigkeit derselben. In Hinsicht auf ihr Gewebe kommen sie mit den Enden der langen Knochen und den platten Knochen insofern überein, als sie keine Höhlen enthalten, sondern die Rindensubstanz in ihnen ganz mit schwammiger angefüllt ist. Diese Knochen sind immer in ansehnlicher Menge, entweder der Länge nach, wie in der Wirbelsäule, oder der Breite nach, wie in der Fuß- und Handwurzel, an einander gereiht, und so zusammengestellt, daß nur die Sammlungen von ihnen bedeutende Bewegungen erleiden, sie selbst aber unter einander wenig beweglich sind. Darin ist zum Theil der Grund der großen Unregelmäßigkeit ihrer Gestalt enthalten, indem ihre Oberfläche mit einer Menge von Erhabenheiten

und Vertiefungen versehen ist, an welche sich die Bänder heften. Einige dieser Knochen haben eine zusammengesetztere Form als die übrigen, indem ihre Function verwickelter ist. So ist jeder Wirbel von einer ansehnlichen Oeffnung durchbohrt, bildet einen Ring, indem er nicht bloß Hebel für die an ihm befestigten Muskeln, sondern Behälter eines Theiles, des Rückenmarkes ist.

Von einer besondern Art kurzer Knochen, den Sesambeinen, wird im Abschnitt vom faserigen System die Rede seyn.

§. 236.

Außer diesen drei Arten von Knochen giebt es noch eine vierte, die man mit dem Namen der gemischten belegen kann, weil sie eine Verschmelzung mehrerer, namentlich der zweiten und dritten Art, darstellen, indem sie aus platten und kurzen Theilen bestehen. Beispiele von dieser Art sind das Keilbein, das Schlafbein, Riechbein. Selbst das Hinterhauptsbein gehört wohl hierher. Die Wirbel machen den Uebergang von den kurzen Knochen zu diesen. Diese Knochen entwickeln sich immer aus mehrern Stücken, von welchen das eine die Eigenschaften der kurzen, die übrigen die der platten Knochen haben. Diese sind gewöhnlich in größerer Anzahl vorhanden. Meistens enthalten diese Knochen in ihrem Innern Höhlen, die mit der Nasenhöhle zusammenhängen.

Uebrigens muß hier aus der vergleichenden Anatomie bemerkt werden, daß derselbe Knochen in den verschiedenen Thieren seine Gestalt so bedeutend verändert, daß er in eine ganz andere Klasse gehört, diese Verschiedenheiten daher nicht sehr wesentlich und von der Totalform abhängig sind.

§. 237.

II. Von den Verbindungen der Knochen.

Die Verbindungen der Knochen bieten in Hinsicht auf den größern oder geringern Grad der Beweglichkeit und die Verbindungsmittel bedeutende Verschiedenheiten dar. Allgemeines, aber auch wenigstens eine Ausnahme leidendes Gesetz ist es, daß die einander entsprechenden Knochenhälften mit Knorpel (Fünfter Abschnitt) oder Faserknorpel (Sechster Abschnitt) bekleidet sind und daß von einem Knochen zum andern fibröse, accessorische Bänder (Siebenter Abschnitt) gehen, welche die überknorpelten Stellen einschließen und bedecken.

§. 238.

Im Allgemeinen kann man die Verschiedenheit der Beweglichkeit und die Anordnung des Verbindungsmittels als gleichbedeutend zum Behuf eines Eintheilungsgrundes der Verbindungen der Knochen ansehen; doch sind sie nicht vollkommen identisch, indem ein und derselbe Grad von Beweglichkeit durch verschiedne Mittel erreicht werden kann. So können Knochen, die einander mit geraden, gleich großen, oder genau in einander passenden sehr ungleichen, aber nicht verwachsenen Gelenkflächen eng berühren und durch sehr kurze, straffe Bänder fest und eng an einander gehalten werden, eben so wenig beweglich vereinigt seyn als solche, deren Flächen in ihrer ganzen Ausdehnung durch knorpelartige Masse an einander geheftet werden.

Am besten aber wählt man die Form der einander entsprechenden Flächen und die Anordnung der Verbindungsmittel zum

Eintheilungsgrunde, indem diese doch den Grund der Verschiedenheit der Beweglichkeit enthält.

§. 239.

Die Form der einander entsprechenden Flächen und die Anordnung der Verbindungsmittel ist entweder von der Art, daß die Knochen sich auf einander verschieben können oder nicht. Unter der erstern Bedingung werden die überknorpelten Flächen nur in ihrem Umfange zusammengehalten, zwischen ihnen aber befindet sich kein Verbindungsmittel, die bewegliche Verbindung oder das Gelenk, unter der letztern geht von einer Fläche zur andern eine knorplige oder faserknorplige Masse, welche dieselben zusammenheftet, das unbewegliche Gelenk.

§. 240.

Die bewegliche Verbindung, oder das Gelenk (Articulus, Junctura, Diarthrosis) aber hat sehr verschiedne Grade, welche durch die Gestalt der Gelenkflächen bedingt werden. Man kann vorzüglich fünf annehmen:

1) Das freie Gelenk (Arthrodia), wo ein großes kugelförmiges Ende, oder ein Kopf, auf eine kleine, flache Gelenkfläche paßt. Das freiste Gelenk dieser Art ist die Verbindung des Oberarmbeins mit dem Schulterblatte; doch gehören hieher auch die Verbindung der hintern Finger- und Zehenordnung mit den Mittelhand- und Mittelfußknochen, der Speiche mit dem Oberarmbein. Die Bewegung ist, unter übrigens gleichen Umständen, desto freier, je größer der Kopf im Verhältniß zur Höhle, je runder er und je flacher diese ist. Bei derselben Gestalt der Gelenkflächen wird übrigens der Grad der Beweglichkeit durch größere oder geringere Lockerheit und Zahl der Bänder bedeutend abgeändert.

2) Das

2) Das Nußgelenk (Enarthrosis), wo eine beträchtliche Vertiefung einer ansehnlichen rundlichen Erhabenheit entspricht. Mehrere Anatomen sehen dieses Gelenk nicht als eine eigne Art an, sondern zählen es zur Arthrodie. Beispiele sind die Verbindung des Oberschenkels mit dem Hüftbein und des Unterkiefers mit dem Schlafbein. Auch hier ist die Bewegung desto freier, geschieht nach desto mehr Richtungen und ist in jeder Richtung desto größer, je rundlicher die Gestalt der Gelenkflächen ist.

3) Das Gewerbegelenk, Knie, Gewinde, Charnier (Ginglymus [1]). Das Wesen desselben ist eine solche Anordnung der Gelenkflächen, daß dadurch bloß Bewegung in einer Richtung in derselben Ebne, wovon die Folge eine Annäherung oder eine Entfernung der respectiven Knochen, Beugen und Strecken ist, möglich wird. Diese wird durch eine doppelte Vorrichtung möglich. Entweder nämlich entspricht eine einfache, länglich rundliche erhabene Fläche einer ähnlichen vertieften und zu beiden Seiten erstreckt sich von dem einen Knochen ein ansehnlicher Fortsatz, welcher jede andre Bewegung als die nach einer und derselben Richtung, jedes Ausweichen zur Seite hindert. So ist z. B. das Fußgelenk angeordnet. Oder, die eine Gelenkfläche schwillt zu zwei, durch eine ansehnliche Vertiefung von einander getrennten, seitlichen Köpfen an und die ihr entsprechende hat zwei seitliche Vertiefungen, welche durch eine Erhabenheit getrennt sind. Beispiele hiervon geben die Verbindung des Oberarmbeins durch die Rolle mit dem obern Ende der Ellenbogenröhre, des Oberschenkelbeins mit der Schienbeinröhre. Zwischen beiden For-

1) Isenflamm resp. Schmidt de ginglymo. Erlangae 1783.

Formen stehen die Gelenke der ersten und zweiten, der zweiten und dritten Finger- und Zehenreihe. Man sieht, daß bei der ersten Form die mittlere Furche und ihre entsprechende Erhabenheit durch die äußern Fortsätze ersetzt wird; doch findet sich auch im Fußgelenk eine leise, wenn gleich kaum merkliche Andeutung der zweiten Form.

4) Drehgelenk (Rotatio, diarthrosis trochoides). Die einander entsprechenden Gelenkflächen sind kleine, niedrige Kugelabschnitte, und der eine Knochen dreht sich um seine Achse, und zugleich um die des andern, mit welchem er eingelenkt ist. Diese Bewegung ist aber nie so frei, daß sich der eine Knochen ganz um seine Achse drehen könnte, sondern auch da, wo die Anordnung der Gelenkflächen es gestatten würde, z. B. da, wo die Gelenkfläche des einen Knochen um sein ganzes Gelenkende verläuft, finden sich doch andre, schon im Bau des Knochen selbst begründete Verrichtungen, welche ihm höchstens eine halbe Bewegung um seine Achse erlauben. Beispiele dieses Gelenkes sind die Verbindung des obern und untern Endes der Speiche mit der Ellenbogenröhre; des ersten Halswirbels mit dem Zahne des zweiten.

5) Die letzte Art der beweglichen Verbindung ist das straffe Gelenk (Amphiarthrosis, Diarthrosis s. junctura stricta, ambigua, synarthrotica). Zwei gerade oder verschiedentlich geformte, viele genau in einander eingreifende Erhabenheiten und Vertiefungen enthaltende Gelenkflächen liegen dicht an einander, indem sich kurze Bänder von dem Umfange der einen Gelenkfläche zu dem der andern begeben. Die Folge davon ist gewöhnlich höchst unbedeutendes Auf- und Abgleiten der Gelenkflächen auf einander. Diese Gelenkverbindung kommt vorzüglich an kurzen Knochen vor, welche

durch

durch ihr Zusammentreten gewissermaßen einen, stellenweise vielfach halbgebrochnen oder biegsamen Knochen bilden, also an der Hand- und Fußwurzel, der Wirbelsäule, auch an den Rippen.

§. 241.

Die unbewegliche Verbindung (Synarthrosis) hat gleichfalls verschiedne Formen und Grade. Da die correspondirenden Knochenflächen hier im Allgemeinen durch eine knorplige oder bandknorplige Masse in ihrer ganzen Ausdehnung zusammengehalten werden, so können sie zwar nie auf einander gleiten, indessen macht doch die Länge und die Elasticität der verbindenden Masse auf der einen, die Plattheit der entsprechenden Flächen auf der andern Seite, an einigen Stellen ein geringes Verschieben der verbundnen Knochen möglich. Mehrere Anatomen nehmen daher drei Verbindungsarten an und schieben zwischen die bewegliche und unbewegliche Verbindung die halbbewegliche, die sie Articulatio mixta, Amphiarthrosis, Symphysis nennen. Da indessen das Wesen derselben in Hinsicht auf die Anordnung der verbindenden Substanz mit der ganz unbeweglichen Verbindung dasselbe ist, überdies solche Verbindungen, welche später ganz unbeweglich sind, früher beweglich waren, weil die Zwischenmasse weicher und größer war, daher die Knochenenden von einander entfernter lagen, so scheint es am zweckmäßigsten, sie nur als eine Art der Synarthrose zu betrachten. Demnach sind die verschiednen Arten derselben folgende.

§. 242.

1) Die halbbewegliche Verbindung, Fuge (Symphysis). Ihr Wesen ist Verbindung platter Flächen durch eine mehr oder

oder weniger dicke, elastische Masse, wodurch sich die Flächen unbedeutend nähern und von einander entfernen können. Je nachdem die verbindende Masse wahrer Knorpel ist, kann die Verbindung Knorpelfuge (Synchondrosis); je nachdem sie Band- oder Faserknorpel ist, Bandfuge (Synneurosis [1]) genannt werden. Ein Beispiel der erstern Art giebt die Verbindung der Brustbeinstücke; der letztern die Verbindung der Schaambeine unter sich und der Hüftbeine mit dem Heiligbeine.

§. 243.

2) Die Nath [2]) (Sutura), eine Verbindung, welche nur am Kopfe vorkommt. Das Wesen derselben ist Verbindung langer, schmaler Flächen, Ränder, durch eine sehr dünne Knorpelschicht, wodurch gänzliche Unbeweglichkeit entsteht. Die verschiedne Beschaffenheit der Verbindungsflächen bringt verschiedne Grade der Festigkeit hervor. Die verschiednen Hauptarten sind:

a) Die Anlage oder falsche Nath (Harmonia, Sutura spuria). Ganz gerade, oder wenigstens nur sehr wenig gezackte Ränder oder Flächen gränzen an einander. Hieher gehört die Verbindung des Thränenbeins, der Nasenbeine

1) Dies ist zwar nicht der gewöhnliche, aber der richtigere Gebrauch dieses Wortes, wenn man die beiden Arten der Symphysis nach der Beschaffenheit der verbindenden Masse bestimmen will.

2) Duverney lettre contenant plusieurs nouvelles observations sur l'ostéologie. à Paris 1689. rec. in Halleri diss. an. T. I. Bose de suturarum cranii humani fabricatione et usu. Lipsiae 1765. Gibson on the use of the sutures in the skulls of animals. in Mem. of the society of Manchester. Second series Vol. I. 1805. p. 317 — 328.

beine mit den benachbarten Knochen, und letzterer unter einander.

b) Die wahre Nath (Sutura vera), die wieder mehrere Unterabtheilungen hat, je nachdem wegen Vervielfachung der Berührungspunkte die Festigkeit sich vergrößert. An die Anlage oder falsche Nath schließt sich zunächst 1) die Schuppennath (Sutura squammosa). Die Flächen zweier angränzender Knochen sind gegen die Ränder, wodurch sie sich verbinden, schwalbenschwanzartig allmählig verdünnt, so daß sie sich scharf endigen und die Knochen in einer ansehnlichen Strecke über einander liegen. Zugleich ist sowohl die Fläche, wodurch sich auf diese Art die Knochen verbinden, als der Rand, mehr oder weniger, doch selten beträchtlich gezackt. Ein Beispiel davon giebt die Verbindung des Schlafbeins mit den Scheitelbeinen.

2) Die Sägenath (S. serrata). Kleine, einfache Zacken und Vertiefungen wechseln mit einander, sowohl von oben nach unten, als in queerer Richtung, an einem senkrechten, schmalen Rande, und greifen in entsprechende Vertiefungen und Zacken des correspondirenden Knochen, so daß sich also eine doppelte Reihe von Erhabenheiten und Vertiefungen an jedem Knochen findet. Meistens ist der obere Theil der Stirnnath nach diesem Typus gebildet.

c) Die Zahnnath (S. denticulata) entsteht gleichfalls aus einfachen abwechselnden Zacken und Vertiefungen in einem senkrechten Rande, allein sie sind länger und stehen in einer einfachen Reihe. Die Pfeilnath giebt ein Beispiel davon.

d) Die Saumnath (S. limbosa) ist der vorigen sehr ähnlich; allein die Zacken und Vertiefungen sind größer,

aber-

abermals oft sehr vielfach gezackt und zugleich legen sich bisweilen Zacken des einen Knochen schief über Zacken des andern. Doch ist die erstere Bedingung die wesentlichere, denn mehr oder weniger kommt die letztere auch den vorigen Näthen zu. Die Hinterhauptsnath giebt hiervon ein Beispiel.

Indessen muß man bemerken, daß diese vier Arten von Näthen sehr unmerklich in einander übergehen. Den Uebergang von der Schuppennath zur Zahnnath macht z. B. gewöhnlich der untere Theil der Stirnnath, wo sich das Stirnbein in einer ansehnlichen Breite unter das Scheitelbein schiebt, allein die schräg zulaufende, die Verbindung vermittelnde Stelle der beiden Knochen durch einen deutlichen Vorsprung von der übrigen Fläche geschieden, der innere Theil von ihr wirklich senkrecht ist.

In einer und derselben Nath finden sich ferner Stellen, deren jede einer von den drei letzten Näthen angehört, andere von denen man nicht bestimmen kann, zu welcher Art sie gehören. Am bemerkenswerthesten ist, daß gewöhnlich eine und dieselbe Nath in verschiednen Schädeln einer ganz verschiednen Art angehört. Die Pfeilnath, selbst die Hinterhauptsnath ist oft eine bloße Zahnnath, die Stirnnath dagegen eine im höchsten Grade zusammengesetzte Saumnath, so wie sie auf der andern Seite oft fast ganz gerade verläuft. Selbst die Schuppennath des Schlafbeins verwandelt sich bisweilen in eine Zahnnath. Im Allgemeinen gilt das Gesetz, daß, wo die eine Nath zusammengesetzter, mithin fester als gewöhnlich ist, es auch die andre in demselben Maaße wird, und umgekehrt, daß also die Knochen in einigen Schädeln fester verbunden sind als in andern. Allgemein ist auch das Gesetz, daß eine und dieselbe Nath an der äußern Fläche weit zusammen-

gesetz-

gesetzter ist als an der innern, wo sie gewöhnlich eine, kaum durch einige Ausschnitte ungleiche Linie bildet.

Die Näthe kommen nur am Kopfe vor und sind nothwendig in der Entwickelungsweise der Knochen desselben begründet, sofern die Verknöcherung an mehrern Stellen ihren Anfang nimmt und das Wachsthum der Knochen überhaupt durch Ansatz neuer Knochensubstanz an ihren äußern Umfang geschieht. Häufig verschwinden sie daher auch, nachdem die Knochen ihre völlige Größe erreicht haben, an einer oder mehrern Stellen. Ehe diese Periode eintritt, ist ihr zackiger Bau, wodurch die Ränder der Knochen vielfach in einander eingreifen, von größter Wichtigkeit für die Festigkeit ihrer Verbindung. Aehnliche Ungleichheiten findet man daher auch auf den überknorpelten Flächen halbbeweglich verbundner Knochen, z. B. des Schaambeins, des Hüftbeins u. s. w.

§. 244.

3) Die Einkeilung, Einpassung (Gomphosis), die Verbindung, wo ein Knochen zapfen- oder keilartig dergestalt in eine, in einem andern befindliche, ihn eng umgebende Vertiefung geschoben ist, daß er in derselben im größten Theile seiner Länge enthalten ist und äußerst fest sitzt, ohne daß beide durch ein Bindungsmittel zusammengehalten würden. Auch diese Verbindung kommt nur am Kopf, und namentlich zwischen den Zähnen und den Kiefern vor.

§. 245.

Die beweglichen Verbindungen erleiden im Verlaufe des Lebens keine bedeutenden Veränderungen; die unbeweglichen dagegen, wenigstens die Näthe und die Einkeilung,

sehr beträchtliche. Die Knochen des Kopfes, vorzüglich die des Schädels, sind anfänglich durch sehr große, von der innern und äußern Beinhaut, welche hier erst eine dünne, schleimige, dann eine knorplige Schicht zwischen sich enthalten, gebildete Zwischenräume von einander getrennt. Indessen sind ihre Ränder in den frühern Perioden des Fötuslebens sogar ungleicher als beim Erwachsenen, indem die von dem Verknöcherungspunkt auslaufenden und die einzelnen an den Rändern entstehenden Knochenstrahlen und Kerne in sehr großer Menge vorhanden und von einander getrennt sind. Diese Form aber scheint nicht zu beweisen, daß schon jetzt sich das Bestreben zur Bildung von Näthen äußere, denn in der spätern Fötusperiode, wo die Knochenränder einander näher rücken, sind sie weit gerader, selbst weit mehr als bei vollendeter Entwickelung. Beim reifen Fötus berühren die Ränder einander noch nicht, und vorzüglich an einigen Stellen, da, wo die Winkel mehrerer Knochen künftig zusammenstoßen, finden sich große häutige Zwischenräume, die **Fontanellen** (Fonticuli, Fontes pulsatiles). Auch nachdem sich aber die Knochen erreicht haben, kann man doch als allgemeines Gesetz festsetzen, daß in der Jugend die Näthe einfacher sind als späterhin, und durch ansehnlichere Entwickelung ihrer Zacken, sowohl in Hinsicht auf Größe als Bildung von Nebenzacken allmählig bedeutend fester werden.

Allmählig geht dieser immer fester werdende Zusammenhang der Knochen durch die Näthe sogar in vollständige Verwachsung derselben über. Es giebt zwar allgemeine Gesetze 1) für die Art des Verschwindens und 2) die größere oder geringere Häufigkeit des Verschwindens bestimmter Näthe; nicht

nicht aber für die Zeit, in welcher es überhaupt seinen Anfang nimmt.

Das allgemeine, für die Art des Verschwindens geltende Gesetz ist, daß die innern Ränder der Näthe weit früher verwachsen als die äußern. Sehr häufig findet man bei noch nicht bejahrten Köpfen alle Näthe an der innern Fläche obliterirt, während sie an der äußern noch ganz vollkommen sind, nie das Gegentheil. Eben so verschwindet nicht eine ganze Nath auf einmal, sondern dieser Prozeß breitet sich gewöhnlich von einer kleinen Stelle über die ganze Nath aus.

Das allgemeinste Gesetz für die zweite Bedingung ist, daß die Gesichtsknochen weit seltner verwachsen als die Schädelknochen. Unter den Schädelknochen selbst verwachsen aber einige constant weit häufiger als andere, wovon aber erst in der speciellen Betrachtung der Kopfknochen die Rede seyn kann.

Wie wenig sich für die Zeit des Anfangs der Verwachsung der Näthe im Allgemeinen Gesetze aufstellen lassen, beweist der Umstand, daß bisweilen schon beim reifen Fötus die Näthe ganz geschlossen sind, völliges Verschwinden derselben sogar bisweilen, wenn gleich selten, schon in den ersten Lebensjahren eintritt und doch nicht selten an hochbejahrten Schädeln alle Näthe vollkommen deutlich sind. Doch ist es im Allgemeinen richtig, daß das gänzliche Verschwinden einer Nath erst in spätern Perioden eintritt, daß aber stellenweise Verschmelzung an der einen Fläche sehr bald nach vollendetem Wachsthum eintritt und um das dreißigste Jahr sehr ansehnliche Strecken, selbst ganze Näthe an ihrer innern Fläche gewöhnlich schon ganz verschwunden sind.

Die Einkeilung erleidet insofern während des Lebens bedeutende Veränderungen, als die Zähne anfangs bei weitem kleiner als die sie enthaltenden Höhlen, nicht in dieselben eingepreßt, mithin nur sehr lose in ihnen enthalten sind.

Zweite Abtheilung.

Knochensystem im krankhaften Zustande.

I. Knochen an und für sich.

§. 246.

Die Knochen entfernen sich in Hinsicht auf alle Eigenschaften, welche sie darbieten, nicht selten vom Normal.

Die ursprünglichen Bildungsfehler [1]) sind nicht bei allen Knochen gleich häufig. Unter allen weichen unstreitig die Schädelknochen, und unter diesen das Hinterhauptsbein am häufigsten, am seltensten die der Gliedmaßen ab. Ihre Bildungsfehler sind fast immer Hemmungen auf frühern Bildungsstufen und der Grund der größern Häufigkeit ihrer Abweichungen vermuthlich, zum Theil wenigstens, in dem Umstande begründet, daß bei vielen, auch dem Menschen nahe stehenden Thieren die Schädelknochen regelmäßig auf diesen Entwickelungsstufen gehemmt erscheinen. Indessen ist es auf der andern Seite merkwürdig, die Gesichtsknochen so selten durch Thierähnlichkeit vom Normal abweichen zu sehen, daß

---

1) Sandifort de ossibus, diverso modo, a solita conformatione abludentibus. In Observ. anat. pathol. Lib. III. c. X. und L. IV. c. X. p. 136—141. Van Doeveren observationes osteologicae, varios naturae lusus in ossibus humanorum corporum exhib. in Observ. acad. specim. Lugd. Bat. 1765. Rosenmüller de ossium varietatibus. Lips. 1804.

daß sich z. B. das Zwischenkieferbein vollkommen entwickelte. Daß die hohe Ausbildung des menschlichen Gehirns die Veranlassung sey, ist nicht wahrscheinlich, weil diese Abweichungen gerade mit unvollkommner Entwickelung desselben am häufigsten vorkommen [1]).

§. 247.

Fehler der Form des Knochens, welche in jeder Periode des Lebens eintreten können, sind 1) Zerstörung der Continuität der einzelnen Knochen.

Die Trennung eines Knochens in mehrere Stücke wird entweder durch unmittelbare Berührung desselben mit einem scharfen Werkzeuge, wo sie eine Wunde ist, oder durch eine stumpfe Gewalt veranlaßt, wo sie ein Bruch (Fractura) ist.

Sie ist entweder vollkommen oder unvollkommen. Der Bruch ist entweder queer, schief, die gewöhnlichste Bedingung, oder er verläuft der Länge nach. Nach vollendeter Entwickelung erfolgt der Bruch an jeder Stelle des Knochens gleich leicht, vor vollkommner Verwachsung der Ansätze mit dem Körper trennen sich diese besonders leicht von einander. Dies findet sowohl auf Einwirkung mechanischer Schädlichkeiten, als in Folge solcher Krankheiten Statt, welche das Gewebe der Knochen zerstören [2]).

1) Die meisten der hieher gehörigen Bildungsabweichungen der Knochen findet man genau auseinandergesetzt im ersten Bande meiner pathologischen Anatomie in den Abschnitten: Vom Schädelmangel. Vom Wasserkopfe. Vom Hirnbruche. Von den Zwickelbeinen. Von der unvollkommnen Entwickelung der Wirbelsäule. Von den Extremitäten.

2) Eine sehr gute Monographie über diesen Gegenstand ist Reichel de epiphysium ab ossium diaphysi diductione. Lips. 1769. mit Kupfert.

Hier erfolgt die Heilung, wenn unter beiden Bedingungen auch nicht bloß eine einfache Trennung, sondern Zersplitterung, Theilung des Knochens an der Bruchstelle in mehrere Stücke und sehr bedeutender Substanzverlust vorhanden ist, nur unter der letztern Bedingung langsamer als unter der ersten. Abgetrennte Knochenstücke verwachsen selbst mit unverletzten, entfernten Stellen des Knochens, wenn sie mit ihnen in Berührung gesetzt werden.

Der Hergang der Bildung ist hier völlig derselbe als bei der normalen Knochenerzeugung [1]). Es wird im Umfange und zwischen den Bruchstellen Gallert ergossen, welcher zu Knorpel verhärtet, in welchem an mehrern Stellen sich Knochenkerne bilden, die unter einander und mit den gebrochnen Knochenstücken verschmelzen. Selbst einzelne getrennte Knochenstücke werden dadurch mit dem gebrochnen Knochen wieder verschmolzen. Zugleich runden sich die Knochenenden und die Splitter ab, so daß sie die benachbarten weichen Theile nicht durch ihre Ungleichheiten verletzen. Um diese Bildung einer neuen Knochensubstanz zu bewirken, ist es nicht erforderlich, daß die von einander getrennten Knochenschichten mit den wunden Flächen einander gegenüber liegen, sondern die Heilung gelingt vollständig, auch wenn sie neben einander liegen, sobald nur keine fremden Theile die enge Lücke ausfüllen,

1) Böhmer de ossium callo. Lips. 1748. rec. in Halleri coll. diss. anat. T. VI. p. 439. Böhmer de callo ossium e rubiae tinctorum pastu infectorum. Lips. 1752. A. de Haller de ossium formatione in Opp. min. T. II. p. 460 ff. Bonn de ossium callo annex. ejusd. descr. thesauri ossium morb. Hovian. Amstel. 1783. übers. mit Marrigues Abh. über die Natur und Erzeugung des Kallus. Leipz. 1786. A. H. Macdonald de necrosi et callo. Edinb. 1799.

füllen, und die Berührung fortwährend erhalten wird. Eben so ist es ganz gleichgültig, ob die zwei mit einander in Berührung gebrachten Knochenstücke einem und demselben oder verschiedenen Knochen angehören, indem auch hier die Heilung eben so vollständig, nur durch Ankylose, geschieht [1]).

Unter allen Bedingungen runden sich die Knochenenden ab, verschließen sich völlig und immer wird an den Bruchstellen der Knochen völlig solide, so daß seine Markhöhle in zwei Hälften getheit ist. Es wird daher ein Knochen hier in der That in zwei verwandelt. An der Bruchstelle ist, der Solidität wegen, die Festigkeit größer als an irgend einer andern, und selten zerbricht daher der Knochen hier zum zweitenmal, wenn gleich das Leben der Knochennarbe schwächer ist als im übrigen Knochen.

Unter völlig normalen Bedingungen, Gesundheit und gehöriger Aneinanderlage der Stücke des gebrochenen Knochens, wird nie Knochensubstanz im Uebermaaße erzeugt.

Ist ein Theil des Knochens ganz weggenommen, wie z. B. bei der Amputation [2]), so rundet sich das freie Ende des zurückgelassenen ab, schwindet etwas und verschließt sich, mit einer, mehr oder weniger dicken Rindensubstanz bedeckt.

Nicht immer heilen indessen Knochenbrüche und Wunden so vollständig, wie sich auch nicht immer Knochen, die aus

1) H. Park account of a new method of treating diseases of the joints of the knee and elbow. Lond. 1783. Cases of the excision of carious joints. By H. Park and P. F. Moreau. with observations by J. Jeffray. Glasgow. 1806. — Wachter diss. de articul. exstirp. Groningae 1810.

2) P. G. van Hoorn dissertatio de iis, quae in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda sunt. L. B. 1803. p. 36 — 129.

aus irgend einer andern Ursache in einer größern oder kleinern Strecke zerstört sind, vollständig wieder erzeugen. Die Veranlassungen dazu sind vorzüglich dynamisch oder mechanisch. Zu den erstern gehören vorzüglich 1) Alter, 2) allgemeine Schwäche, 3) Krankheiten, welche in ihr begründet sind, z. B. Scorbut, Rachitis, vorzüglich der erstere, 4) Concentration der bildenden Thätigkeit auf ein anderes Organ, weshalb besonders während der Schwangerschaft und des Säugens oft, wenn gleich durchaus nicht immer [1]), Knochenbrüche nicht heilen [2]). Eben diese Ursachen vorzüglich die ersten, bringen auch, zumal wenn der Bruch noch nicht lange consolidirt gewesen ist, leicht Aufweichung desselben hervor.

Zu den letztern Ursachen gehört alles, was eine vollständige Berührung der Knochen hindert, daher, außer einem gänzlichen Mangel an Einrichtung des Bruches, die häufige Verrückung desselben durch Mangel an Ruhe. Vorzüglich erfolgt daher die Heilung der Rippenbrüche und der Kniescheibe häufig unvollkommen.

Unter diesen Bedingungen entsteht ein regelwidriges oder künstliches Gelenk (Articulus abnormis s. artificialis). Das Glied kann wenig oder gar nicht gebraucht werden, weil ihm die gehörige Festigkeit fehlt.

Der Zustand der Theile ist hier nicht immer derselbe [3]).

Ent-

1) Alanson in med. obs. and inquir. Vol. IV. p. 414.

2) Fabrizii Hildani Obs. chir. Cent. V. obs. 87. Cent VI. obs. 68. Phil. transact. — Hertod in Eph. a. c. D. I. a. I. obs. [illegible]. — Schenng Syllepsiologia. 1731. p. 517. — Alanson med. obs. and inq. vol. [illegible]. no. 57.

3) W[illegible] case where a seton was introduced etc. in med. chir. tr. Vol. [illegible]. p. [illegible].

Entweder hängen die getrennt gewesenen Knochenstücke durch eine bandartige oder knorplige Masse zusammen [1]), oder sie bleiben getrennt und werden nach Art der beweglichen Gelenke durch ein kapselartiges Gewebe vereinigt [2]), oder es befinden sich zwischen ihnen Muskel- oder Sehnenfasern. Der erstere Zustand stellt die Symphyse, der letztere das Synovialgelenk dar.

Unter der letztern Bedingung sind die Knochenenden abgerundet, verschlossen, glatt, stellenweise überknorpelt, meistens der eine vertieft, der andere erhaben, so daß jener eine Gelenkhöhle, dieser eine Art von Gelenkkopf darstellt.

Bald sind zugleich die Knochenenden angeschwollen, bald nicht, meistens das letztere. Die Gelenkkapsel sondert Gelenkschmiere ab und es bilden sich sogar in diesen regelwidrigen Gelenken dieselben regelwidrigen Knorpel und Knochen, die man nicht ganz selten in den natürlichen findet [3]).

 Da,

1) Van Doeveren spec. obs. acad. p. 204. Dieselbe Beobacht. bei Sandifort Mus. an. Vol. I. p. 98. — Walter anatom. Museum. Bd. 2. no. 650. 656. — Morand descr. du cabinet du roi in Buffons hist. nat. gen. T. III. p. 76. pl. I. — Cooper in med. records and researches. Vol. I. — Bonn thesaur. oss. morb. CLXX. CLXXXIII. CLXXXIV. — Langenbeck über die Bildung widernatürlicher Gelenke nach Knochenbrüchen, in der neuen Bibl. für Chirurgie. Gött. 1815. H. 1. S. 94. 95.

2) Köhlers Beschr. von Loders Präparaten. S. 66. und 105. — Walter a. a. O. No. 651. 652. 653. 654. 656. 657. — Fleischmanns Leichenöffnungen. Erlangen 1815. S. 200. — Home transact. of a soc. for the impr. of med. and chirurg. knowl. Vol. I. p. 233 ff.

3) Home a. a. O. der die beste Beschreibung eines solchen regelwidrigen Kapselgelenkes giebt.

Da, wo dynamische Bedingungen die Bildung des Kallus verhindern, tritt diese ein, sobald jene aufhören, wenn auch die Bildung sehr lange, z. B. die ganze Zeit der Schwangerschaft hindurch, verzögert worden war. Wo mechanische Hindernisse Statt finden, vernarben die Knochenenden gewöhnlich und es folgt daher von selbst keine Heilung; indessen kann der zur rechten Zeit versäumte Bildungsprozeß durch zweckmäßige Mittel, die nicht unter allen Umständen dieselben sind, die aber alle denselben Zweck, Umwandlung der verheilten Knochenflächen in eine frische Wundfläche und Erhöhung der Thätigkeit des Knochens haben, nachgeholt werden[1].

Dies findet nicht bloß bei Brüchen einzelner [2]), sondern auch zweier neben einander liegender Knochen Statt [3]).

§. 248.

Noch stärker entwickelt erscheint die Wiedererzeugungsfähigkeit der Knochen unter Bedingungen, wo sich, wenn der alte Knochen aus irgend einer Ursache abstirbt, ein ganz neuer bildet. Nicht die Wiedererzeugung des Knochens, son-

1) White cases in surgery. Lond. 1770. p. 69—93. — Inglis obs. on the cure of those unnatural articulations which are sometimes the consequences of fractures in the extremities. Edinb. m. journ. Vol. I. p. 419. — Rowlands a case of an un-united fracture of the thigh cured by sawing of the ends of the bone in med. chir. tr. Vol. II. No. V. Eine vortreffliche Prüfung der verschiedenen Methoden und mehrere sehr interessante Fälle siehe in dem angeführten Aufsatze von Wardrop. Vergl. Delpech. art. Cal. in Dict. des sc. médic. T. III. p. 451—453. — Langenbeck a. a. O.

2) Wie Boyer leçons sur les maladies des os. T. I. p. 69. glaubt.

3) White a. a. O. S. 79. Wardrop, Inglis.

sondern das Absterben ist aber das Wesen der Krankheit, die den Namen Necrosis führt, indem jene nur zufällig und keine Krankheit ist, wenn sie gleich das Absterben fast beständig begleitet.

Am besten beobachtet man sie an den röhrenförmigen Knochen, indem ihre Reproductionsfähigkeit am größten ist [1]).

Die Hauptbedingungen dieses Vorganges sind bei ihnen folgende.

Nachdem ein Knochenstück abgestorben ist, wobei es weder in seiner Form und Farbe [2]), noch in seiner Mischung [3]) nothwendig bedeutend verändert erscheint, wird dasselbe von dem übrigen, gesunden, abgesondert, indem an der

---

1) Die vorzüglichsten allgemeinen Werke über diesen interessanten Gegenstand, den ich hier nur kurz, im zweiten Bande meiner pathologischen Anatomie weitläuftiger abhandle, sind, der Zeitfolge nach, folgende: Chopart resp. Robert de necrosi ossium Theses anatomico-chirurgicae. Parisiis 1766. Uebers. in den Abh. für pr. A. Bd. 6. S. 195 ff. — Louis sur la necrose de l'os maxillaire inférieur. In mém. de chirurgie de Paris. 1772. p. 355 ff. Paris 1782. — Troja de novorum ossium in integris aut maximis, ob morbos, deperditionibus, regeneratione experimenta. Lutet. Paris 1775. — David observations sur une maladie connue sous le nom de nécrose. Uebers. in Waiz Samml. der auserlesensten u. neuesten Abh. für Wundärzte. St. 7. 1873. S. 181. — Weidmann de necrosi ossium. Francof. 1793. — Russell practical essay on a certain disease of the bones called necrosis. Edinb. 1794. — Köler experimenta circa regenerationem ossium. Gott. 1786. — Macdonald de necrosi et callo. Edinb. 1799. — Macartney bei Crowther practical observ. on the diseases of the joints. Lond. 1808.

2) Weidmann de necrosi ossium p. 19; über den Mißbrauch des glühenden Eisens. S. 45. Not. 20.

3) Davy bei Monro outlines of the anatomy of the human body. Vol. I. p. 39.

der Gränze zwischen beiden keine weitere Ernährung Statt findet, die Einsaugung daher rascher vor sich geht.

Zugleich nimmt aber die Bildung des neuen Knochens ihren Anfang. Das Mittel hierzu ist die bedeutende Entwicklung der Gefäße der Beinhaut und des sie umkleidenden Zellgewebes, die zugleich beträchtlich aufgelockert werden. Es wird nun, in demselben Maaße als der Knochen abstirbt, in seinem ganzen Umfange, zwischen ihm und der Beinhaut eine gallertartige Flüssigkeit ergossen. Diese erhärtet in demselben Maaße als der Knochen abstirbt und sich von dem gesund bleibenden Stücke trennt, verwandelt sich in wahren Knochen, indem sie erst knorplig wird, dann, selten vor dem vier und zwanzigsten Tage nach dem Anfange der Krankheit, knöcherne Stellen sich in dem Knorpel entwickeln und verschmilzt mit dem gesund gebliebenen Theile des alten Knochen.

Da diese beiden Prozesse, Absterben und Absonderung des alten und Bildung und Verschmelzung des neuen mit den gesund gebliebenen Knochenenden des alten ungefähr gleichen Schritt halten, so geht, während dieses neuen Prozesses, ungeachtet oft der ganze Körper des alten Knochen sich trennt, der Gebrauch des Gliedes im Allgemeinen nicht verloren, wenn gleich, doch nur als Ausnahme von der Regel, bisweilen, indem der abgestorbene Knochen sich früher trennt und austritt, als der neue mit den gesund bleibenden Stücken desselben verwachsen ist.

Da ferner der alte Knochen sich, indem er abstirbt, von der Beinhaut trennt, der neue Knochen sich unterhalb der, gewöhnlich unverletzten, Beinhaut bildet, mit ihr verschmilzt,

indem

indem die Gefäße beider in einander einmünden, die Sehnen aber in dieser wurzeln, so ist es natürlich, daß die Sehnen, nachdem sie sich von dem alten Knochen abgetrennt haben, an dem neuen Knochen auf die gewöhnliche Weise festsitzen.

Auch wenn die alte Beinhaut abstirbt, sind doch die wesentlichen Bedingungen dieselben, indem sich aus dem umliegenden Zellgewebe neue Beinhaut an ihrer Stelle bildet.

Dieser neue Knochen kommt in mehrern Bedingungen mit dem alten vollkommen überein, in andern nicht.

Seine Härte, seine Länge und seine Verbindungen mit den benachbarten Theilen sind dieselben. Dagegen hat er nicht völlig dieselbe Gestalt und Dicke.

Gewöhnlich ist er größer, weil er den alten Knochen einschließt, sich um ihn bildet, mehr oder weniger unförmlicher, plumper, nicht aus so regelmäßigen Fasern gebildet, hat eine sehr ungleiche, mit einer Menge von Spitzchen besetzte Oberfläche, weil er kein in die erste Bildung des Organismus verwebter Theil ist und also, wie alle zufällig entstehenden Knochenbildungen, eine unbestimmtere Gestalt hat, die noch unbestimmter seyn würde, wenn ihm nicht der alte Knochen als Modell diente. Die Dicke des neuen Knochens ist bisweilen äußerst beträchtlich, bei großen Knochen, dem Oberarm- oder Oberschenkelbein bisweilen über einen Zoll. Gewöhnlich wird die Dicke des neuen Knochen dadurch vermehrt, daß, nachdem der abgestorbene Theil auf irgend eine, nachher näher anzugebende Weise aus seiner Höhle getreten ist, diese sich gewöhnlich durch fortgesetztes Wachsthum desselben

selben nach innen verschließt, so daß keine regelmäßige Markhöhle übrig bleibt und der neue Knochen ganz solide ist [1]).

Indessen ist dies, wenn gleich sehr häufig, doch nicht immer der Fall, indem bisweilen, vielleicht in spätern Perioden nicht selten, sich eine völlig regelmäßige, die ganze Länge des Knochens einnehmende Markhöhle bildet [2]).

Der alte, abgestorbene Knochen bleibt selten oder nie in der Höhle des neuen [3]). Entweder verschwindet er unmerklich oder er tritt ganz oder stückweise hervor oder wird durch die Kunst herausbefördert. Die Wege, auf welchen er aus der Höhle gelangt, sind ein- oder mehrfache, rundliche, glatte Oeffnungen in dem neuen Knochen, welche nach innen zu der Höhle desselben führen, nach außen mit Fistelgängen, die bis zur Haut dringen, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen und sich nicht eher schließen, als bis der abgestorbene Knochen, der durch den Reiz, welchen er als fremder Körper veranlaßt, sie beständig offen erhält, heraus befördert ist.

Merkwürdig ist es, daß die Entstehung dieser Oeffnungen schon in die erste Bildung des neuen Knochens verwebt scheint, indem in der kürzlich nur von den abgestorbenen Knochen ergossenen Gallert sich undurchsichtige, trockne Stellen zeigen, welche sich bald in diese Oeffnungen verwandeln.

Sel-

---

1) Russell 60—63.

2) Russell a. a. O. im Anhange. Erster Fall.

3) Voigtel sagt zwar (Path. Anat. Bd. 1. S. 195.): „nur in sehr seltnen Fällen ist der neue Knochen hohl und schließt die Ueberbleibsel des alten, als lose Körper, wie in einer Scheide ein;" allein in allen Fällen die er davon anführt, war die Heilung noch nicht vollendet, indem die Abzugslöcher des neuen Knochen nicht verschlossen waren.

Selten erstreckt sich das Absterben und die Reproduction es Röhrenknochens über den Körper desselben hinaus, die hwammigen Enden bleiben unversehrt, wenn gleich der anze Körper abstirbt. Dies geschieht nicht nur in der Juend, wo der Körper und die Ansätze in der That eigne, geennte Knochen sind, sondern auch in spätern Perioden, weigstens sehr häufig.

Nicht immer stirbt der Knochen in seiner ganzen Dicke b, sondern häufig, nach Verschiedenheit der einwirkenden Urchen, bloß der innere oder äußere Theile desselben. Der erstere all kann mit dem Absterben des ganzen Knochens verwechlt werden, indem auch hier gewöhnlich derselbe Knochen nschwillt und sich Oeffnungen in ihm zum Behuf des ustrittes der abgestorbenen Theile bilden, indessen ist unter ieser Bedingung nicht nur das abgestorbene Knochenstück ewöhnlich in allen Richtungen kleiner, sondern vorzüglich urch Rauhigkeit an seiner äußern Fläche kenntlich, während r in seiner ganzen Dicke abgestorbene Knochen eine äußere latte Fläche hat.

Platte Knochen sterben zwar nicht selten ab, werden ber gewöhnlich nicht oder nur sehr unvollkommen wiederzeugt. Geschieht es, so ist der Hergang im Wesentlichen erselbe, indessen bildet sich der neue Knochen nicht etwa so, aß er von beiden Seiten den alten umgäbe und, wie bei en Röhrenknochen, einschlösse, sondern er wächst von dem mfange des lebenden aus.

Kurze Knochen sterben eben so selten ab, als sie wieerzeugt werden.

§. 249.

Erworbene, in jeder Periode des Lebens entstehende Formkrankheiten der Knochen sind ferner Abweichungen derselben in Hinsicht auf Masse und Umfang, daher entweder regelwidrige Vergrößerung oder Verkleinerung, Schwinden derselben.

Der regelwidrigen Vergrößerung [1]) sind die Knochen beinahe vorzugsweise vor allen Organen häufig ausgesetzt. Entweder vergrößert sich der Knochen im ganzen Umfange (Hyperostosis), oder es bildet sich nur an einer Stelle desselben eine Geschwulst (Exostosis). Entweder ist dabei die Structur des Knochen normal oder verletzt, gewöhnlich das letztere. Der Knochen ist dann entweder mehr aufgelockert und schwammiger, oder fester, härter, schwerer als gewöhnlich. Anschwellung des Knochens mit Auflockerung ist Winddorn (Spina ventosa [2]). Gewöhnlich sind angeschwollene Knochen anfänglich aufgelockert, schwammiger, und werden mit der Heilung härter und fester. Verwandt mit der Exostose ist die Knochenspeckgeschwulst (Osteosteatoma s. Exostosis steatomatodes), die höchst wahrscheinlich ihrem Wesen nach wenigstens oft, wenn gleich nicht immer, eine, in Hinsicht auf die Mischung, unvollkommene Knochengeschwulst ist [3]).

Selten vermindert sich, unabhängig von einer analogen Veränderung anderer Organe, z. B. bei durch Lähmung der-

1) Siehe hierüber meine path. Anat. Bd. 2. Von der regelwidrigen Vergrößerung.

2) Augustin de spina ventosa ossium. Halae 1797.

3) Hundertmark osteosteatomatis casus rarior. Lips. 1757. — Herrmann de osteosteatomate. Lips. 1767.

veranlaßter schlechter Ernährung eines ganzen Gliedes, der Umfang, nicht selten die Masse der Knochen. Doch ist hiermit gewöhnlich Mischungsveränderung verbunden [1]).

§. 250.

Die Krankheiten der letzten Art, welche durch eigenmächtige Abweichung des Vegetationsprozesses vom Normal entstehen, führen um so mehr zu den Textur- und Mischungsveränderungen, als sie selten reine Formabweichungen sind. Auch bei den Veränderungen der Knochen, wo der vorherrschende Charakter Textur- und Mischungsveränderung ist, erscheint die Form mehr oder weniger verändert. Die Texturveränderungen der Knochen erscheinen vorzüglich:

1) als Entzündung und ihre Ausgänge, welche sich von denen der übrigen Organe durch größere Langsamkeit unterscheidet. Die Verdickung, häufig auch die Exostose, besonders die mit Auflockerung verbundene Vergrößerung der Knochen beim Winddorn sind unstreitig Folgen des Ausgangs der Entzündung in Ausschwitzung. Die Eiterung erhält den Namen des Knochenfraßes (Caries); das Absterben den der Nekrose. Die vorzüglichsten Bedingungen hiervon sind schon oben (§. 248.) angegeben.

2) Durch Verminderung ihrer Härte und Festigkeit. Diese hat verschiedene Grade. Der niedrigste kommt bei der Rachitis vor. Die Knochen sind hier weich, schwammig, locker, biegsam, daher an den Stellen, wo Muskeln auf sie einwirken, deren Kraft sie nicht widerstehen können, und wo

1) S. path. Anat. Bd. 2. Vom Schwinden.

wo sie Lasten zu tragen haben, gekrümmt. Zugleich sind sie blutreicher. Die Beinhaut ist auf dieselbe Weise verändert. Die Mischung ist nicht überall dieselbe. Theils findet nicht immer dasselbe Verhältniß zwischen der Phosphorsäure und Kalkerde Statt, indem von der ersten bald zu viel [1]), bald zu wenig vorkommt [2]); theils ist das Verhältniß zwischen der thierischen Substanz und den erdigten Bestandtheilen nicht dasselbe. Bisweilen ist die Menge der ersten bedeutend vermehrt, so daß das Verhältniß wie 74 : 26, selbst wie 75.8 : 24.2 [3]); oder sogar wie 79.5 : 20.5 ist [4]); bisweilen weicht es nicht vom normalen ab, oder ist sogar geringer, wie 25.5 : 74.5 [5]); ungeachtet die Knochen schwammig und aufgelockert sind. Verschiedenheiten, die vermuthlich von dem Grade und noch mehr von der Periode der Krankheit bedingt sind, immer aber so viel beweisen, daß das Wesen der Rachitis nicht ursprünglicher Mangel der erdigten Bestandtheile ist. Diese Krankheit kommt vorzüglich bei Kindern vor. Die Knochen sind dabei zugleich gewöhnlich verhältnißmäßig zu dick und kurz, der Kopf größer, die Verknöcherungspunkte der Schädelknochen stark hervorstehend.

Ein höherer Grad dieses Zustandes ist die **Erweichung der Knochen** (Osteomalacia, Osteosarcosis). Der Kno-

1) Jäger diss. acid. phosph. tanquam morb. quorund. causs. prop. Stuttg. 1793.

2) Ackermann commentatio med. de Rachitide Traj. ad Rh. 1794.

3) Davy a. a. O. S. 38.

4) Analysis of the bones of the spine in a case of mollities ossium by J. Bostock. In med. and chir. transact. of Lond. Vol. IV. p. 38 ff.

5) Davy a. a. O. S. 39.

Knochen wird hier noch weicher, fleisch- oder speckartig, so daß er leicht durchschnitten werden kann. Seine zellige Structur verliert sich und er wird in eine homogene Substanz verwandelt. Häufig schwillt er zugleich mehr oder weniger beträchtlich an. Die Knochen sind in dem Grade stärker verbogen, als sie mehr erweicht sind. Ein Zustand, der vorzugsweise beim weiblichen Geschlecht vorkommt, und von dem gewöhnlich, aber nicht immer, die Zähne frei bleiben [1]. Die Folge davon ist, je nachdem die Krankheit der Knochen partiell oder allgemein ist, wegen der Nachgiebigkeit derselben gegen die Muskeln und die Schwere, Verkrümmung und Verkürzung der Glieder oder des ganzen Körpers.

Ein verwandter Zustand ist die zu große Brüchigkeit der Knochen, die indessen vielleicht bisweilen eine Folge von Ueberschuß der erdigten Bestandtheile ist. Sie ist bisweilen so beträchtlich, daß von der geringsten Gewalt, z. B. beim Aufstützen, beim Umwenden im Bette u. s. w., die Knochen zerbrechen. Sie kommt nicht selten mit der regelwidrigen Knochenweichheit zugleich vor, besteht aber am gewöhnlichsten für sich. Die Knochen verlieren hier nicht, wie bei der Knochenerweichung, ihren zelligen Bau, sondern er ist sogar oft noch deutlicher. Die Veranlassungen zu dieser Umwandlung der Knochen sind gewöhnlich allgemeine lange dauernde Krankheiten, welche mehr oder weniger alle Systeme angreifen, z. B. Scorbut, Krebs, Syphilis.

1) J. S. Plank de osteosarcosi commentatio. Tubing. 1782. hat fast alle Literatur über diese und die folgende krankhafte Beschaffenheit der Knochen.

II. Verbindungen der Knochen.

§. 251.

Die Verbindungen der Knochen weichen auf doppelte Art vom Normalzustande ab. Die einander entgegengewandten Enden der Knochen sind entweder zu wenig oder zu fest mit einander vereinigt.

§. 252.

Die zu geringe Vereinigung der Knochen kann durch Zerreißung, oder durch gewaltsame Ausdehnung, oder durch Auflockerung, Erschlaffung der Verbindungsmittel bewirkt werden. Diese verschiedenen Zustände veranlassen die Verrenkung (Luxatio), welche wesentlich in einer Entfernung der mit einander beweglich verbundenen Knochenenden, und einer Berührung des einen, beweglicheren Knochens mit einem andern, unbeweglicheren, an einer regelwidrigen Stelle ist, gegen welchen er durch die im Umfange des Gelenkes befindlichen Muskeln gezogen wird. Die Verrenkung ist am leichtesten, mithin am häufigsten, je beweglicher die Knochen verbunden sind und aus demselben Grunde an den beweglichen Gelenken öfter mit Ausdehnung, an den weniger beweglichen gewöhnlicher mit Zerreissung der Gelenkbänder verbunden.

Immer geschieht sie auch natürlich in den Richtungen am leichtesten, wo der Widerstand der Gelenkflächen, Bänder und benachbarten Theile am geringsten ist.

Die Folge davon ist, wenn nicht der Knochen von selbst oder durch die Kunst wieder an die normale Stelle befördert wird, Bildung eines neuen Gelenkes und Verschwinden des alten. Es entsteht in dem Knochen sogar, auf

auf welchen der ausgerenkte bewegliche gezogen wird, im gewöhnlichsten Falle eine, meistens flache Vertiefung, die anfangs mit Beinhaut, später ganz oder stellenweise mit Knorpel bedeckt ist und einen mehr oder weniger aufgeworfenen Rand hat. Zugleich wird der Gelenkkopf gewöhnlich mehr abgeplattet und ungleicher als vorher, verliert häufig ganz oder zum Theil seinen knorpligen Ueberzug, indem beide durch die Muskeln stärker an einander gedrückt werden.

Bisweilen bildet sich auch in dem Knochen, der im normalen Zustande einen Gelenkkopf hatte, eine Höhle und in demselben Maaße entwickelt sich aus dem benachbarten ein Gelenkkopf.

Auch die unbeweglichen Verbindungen der Knochen trennen sich bisweilen von einander oder sind in Folge eines ursprünglichen Bildungsfehlers zu locker.

Das letztere findet beim Wasserkopf, bei der Nichtvereinigung der Schaambeine Statt: das erstere tritt, die Schaambeinvereinigung gegen das Ende der Schwangerschaft abgerechnet, nur entweder in Folge einer plötzlich sehr heftig wirkenden, oder einer langsamen, aber beständig wachsenden mechanischen Gewalt ein.

Bei der angebornen und der von selbst regelmäßig erfolgenden Entfernung ist das Verbindungsmittel ausgedehnt, verlängert, bei der zufällig entstehenden zerrissen.

§. 253.

Die zu große Festigkeit der Verbindungen der Knochen ist die Gelenksteifigkeit (Ancylosis)[1]. Diese ist entweder

1) J. T. van de Wynperſſe de ancyloſi. L. B. 1783.

weder falsch (A. spuria), wenn die Verbindungsmittel nur verkürzt oder zu steif sind, oder wahr (A. vera), wenn die im normalen Zustande getrennten Knochen durch Knochensubstanz verbunden sind. Die Folge davon ist Unbeweglichkeit des vorher beweglichen Theiles.

Hier sind entweder die faserigen Bänder verknöchert, oder unter ihnen hat sich Knochensubstanz gebildet, welche wie eine Brücke den äußern Umfang der beiden Knochen vereinigt, oder die beiden Knochen sind in der ganzen Ausdehnung ihrer einander entgegengewandten Flächen zu einem verschmolzen, so daß die sie bekleidenden Knorpel und die Rindensubstanz verschwunden sind, und durch den ganzen Knochen nur eine gleichförmige schwammige Substanz verbreitet ist.

Die beiden ersten Formen kommen, vorzüglich ohne vorangegangene Krankheit und im Alter, als natürliche Begleiterinnen desselben, die letzte nach Entzündung und Vereiterung der Knochenenden vor.

Bisweilen ist, ohne eine wahrnehmbare Veranlassung, eine Neigung zur Verknöcherung über mehrere, selbst alle Knochenverbindungen verbreitet, wovon die Folge Steifheit des ganzen Körpers ist.

III. Zufällige Entwicklung der Knochen.

§. 254.

Die zufällige Entwicklung der Knochen ist eine sehr häufige Erscheinung [1]), die vorzüglich gewissen Systemen, diesen aber meistentheils nur in spätern Lebensperioden eigenthüm-

1) J. van Heekeren de osteogenesi praeternaturali L. B. 1797.

thümlich ist. Besonders häufig kommt sie in der linken Herzhälfte und dem Aortensystem, namentlich in der innern Haut desselben vor (S. 256.). Nicht viel seltner ist sie in den serösen Häuten, seltner an den fibrösen Organen, wo sie vorzüglich der Beinhaut eigen ist. Etwas häufiger als in dieser bilden sich regelwidrige Knochen in der Sphäre der innern weiblichen Geschlechtstheile, vorzüglich der Gebärmutter, in eignen fibrösen Körpern, in der Schilddrüse und den Eierstöcken.

Die regelwidrige Entwicklung der Knochensubstanz erscheint vorzüglich in einer doppelten Gestalt. Entweder bildet die Knochensubstanz mit den Theilen, in welchen sie sich entwickelt, ein zusammenhängendes Ganzes, ein Theil der Substanz, in welcher sie sich bildet, ist in sie umgewandelt, oder sie erscheint als ein eigner, für sich bestehender Körper, als eine neue Bildung, die mit der Substanz, in welcher sie wurzelt, nur in einer Ernährungsbeziehung steht, die gewöhnlich früher oder später aufhört und die Abtrennung, das Freiliegen des Knochens zur Folge hat.

Die regelwidrige Knochenerzeugung erster Art kommt vorzüglich dem Gefäßsystem und mehrern Theilen des serösen Systems zu. Die letztere ist vorzüglich den Synovialkapseln und Schleimbeuteln, den natürlichen sowohl als den zufällig entstandenen, doch nicht diesen allein, sondern auch mehrern serösen Häuten, hauptsächlich der eigenthümlichen Scheidenhaut des Hoden eigen.

Jene bildet mehr oder weniger breite Platten, welche die Oberfläche der Theile, auf welcher sie sich bildet, wenig oder gar nicht überragen, diese rundliche, auf dünnen Stielen ziemlich frei aufsitzende Körper, die sogenannten losen Ge-

lenkknochen, die Gelenkmäuse, die sich vorzüglich in Gelenken, welche häufigen mechanischen Einwirkungen ausgesetzt sind, bald einzeln, bald in sehr großer Menge entwickeln und unstreitig immer erst im Zusammenhange mit der Synovialmembran sind.

Uebrigens durchlaufen auch diese Knochenproductionen dieselben Perioden, als die normalen [1]).

Fünfter Abschnitt.

Vom Knorpelsystem [2]).

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 255.

Die Knorpel (Cartilago) sind feste, harte, glatte, sehr elastische, weißliche, dem Anscheine nach ganz homogene Körper, ohne deutliche Zusammensetzung aus Fasern oder Blättern.

§. 256.

---

1) Die nähern Bedingungen der regelwidrigen zufälligen Knochenentwicklung, siehe theils bei den Organen, in welchen sie vorkommt, theils im zweiten Bande meiner path. Anatomie.

2) W. Hunter of the structure and diseases of articulating cartilages. In philos. transact. N. 470. VI. p. 514—521. — Herissant sur la structure des cartilages des côtes de l'homme et du cheval in Mém. de Paris 1748. p. 355. — Delasône sur l'organisation des os. In mém. de Paris 1752. sur les cartilages. p. 253—58. — J. G. Haase de fabrica cartilaginum. Lips. 1767. — C. F. Dörner de gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Tubing. 1798. — B. C. Brodie pathological researches respecting the diseases of joints; in Med. chir. transact. Vol. IV. No. XIII. §. 5. on the ulceration of the cartilages of joints. — Laennec sur les cartilages accidentels in Dict. des sc. méd. T. IV. p. 123—133.

§. 256.

Sie bilden ein organisches System, das nicht in allen Lebensperioden denselben Antheil an der Zusammensetzung des Organismus hat, indem in einer frühen Periode sich an der Stelle aller Knochen bloß Knorpel befinden, welche allmählig durch jene verdrängt werden. Alle Knorpel werden daher in bleibende (C. permanentes) und vorübergehende, verschwindende (C. temporariae) eingetheilt, eine Gränze, die indessen nicht ganz streng ist, indem mehrere der erstern Knorpel, wenn gleich später und unvollkommen, doch in den meisten Körpern verknöchern. Indessen belegt man mit dem Namen der verschwindenden Knorpel gewöhnlich nur die Knorpel, an deren Stellen beständig, ungefähr in allen Individuen zu derselben Zeit und vollständig, Knochen treten. Nachdem die verschwindenden Knorpel sich in Knochen umgewandelt haben, kommen die bleibenden Knorpel vorzüglich 1) an den Gränzen der Knochen, welche einander entgegengewandt sind, sie mögen beweglich oder unbeweglich mit einander verbunden seyn; 2) in den Wänden von Kanälen vor.

Ueber die Gestalt der temporären Knorpel läßt sich nichts Allgemeines sagen, da sie die Gestalt der Knochen haben, welche später ihre Stelle einnehmen; allein die bleibenden Knorpel sind fast immer, wenige, nur die Gießbeckenknorpel und die kleinen, zwischen dem Schildknorpel und dem Zungenbein befindlichen, ausgenommen, im Verhältniß zu ihrer Breite und Länge zugleich, oder wenigstens zu einer von beiden Dimensionen nur sehr dünn.

§. 257.

Die Knorpel, welche sich an den Gränzen der Knochen befinden, sind entweder an der einen, vom Knochen abge-

wandten Fläche frei, die Gelenkknorpel (C. articulares) oder nicht, und bilden eine Lage, welche an beiden Flächen mit den Knochen verschmolzen ist, die Nathknorpel (C. suturarum).

§. 258.

Die Gelenkknorpel finden sich in allen beweglichen Gelenken, wo sie die einander entgegen gewandten Enden der Knochen bekleiden, deren Gestalt sie genau nachahmen und mit denen sie so genau verwachsen sind, daß der Knochen weit leichter zerbricht, als die Trennung des Knorpels von ihm erfolgt. Indessen ist der Knorpel, wenn gleich anfänglich sich an der Stelle des Knochen ein bloßer einförmiger Knorpel befindet, dennoch im vollkommnen Zustande keine Fortsetzung des Knochens, indem, auch wenn durch Säuren die erdigten Salze aus der Gallert des Knochen niedergeschlagen werden, dennoch keine Continuität ihres Gewebes erscheint. Diese Knorpel sind an ihrer freien Fläche glatt, indem sie hier mit dem innern Blatte der Gelenkhaut verschmelzen. Hierdurch wird die Reibung bei den Bewegungen bedeutend vermindert.

Im Allgemeinen sind diese Knorpel gegen ihren Umfang etwas dünner. Vorzüglich gilt dies für die Gelenkknorpel, welche stark gewölbte Knochenenden bekleiden, z. B. am Kopfe des Oberarmbeins, des Oberschenkelbeins. Dagegen ist der Gelenkknorpel der diese Köpfe aufnehmenden Vertiefungen gegen den Umfang dicker, oft durch Knorpelbandmasse verstärkt. Auf der übrigen Gelenkfläche hat der Knorpel eine gleichförmige Dicke.

§. 259.

Die zweite Art der zwischen den Knochen befindlichen Knorpel bildet einen einfachen dünnen Knochenstreif zwischen zwei benachbarten Knochen, welche dadurch unbeweglich an einander geheftet werden. Sie haben im Allgemeinen eine keilförmige Gestalt, indem sie in ihrem äußern Umfange breiter als in ihrem innern sind. Daraus erklärt es sich wenigstens zum Theil, daß die Näthe der Kopfknochen, in welchen sie sich befinden, immer am innern Umfange des Schädels früher verschwinden als am äußern.

Zwischen diesen Knorpeln und denen der zweiten Art stehen die Rippenknorpel gewissermaßen in der Mitte, indem sie an ihren Rippenenden nach Art der Gelenkknorpel mit dem vordern Ende der Rippen verwachsen sind, am Brustbeinende dagegen sich mit dem überknorpelten Brustbein, zum Theil auch außerdem, mehrere wenigstens, unter einander, durch eine Gelenkkapsel verbinden.

Diese Knorpel unterscheiden sich von allen andern durch das beträchtliche Uebergewicht der Längendimension über die übrigen.

§. 260.

Die zweite Klasse von Knorpeln ist selbstständiger als die erste, sofern aus ihr selbst ganze Organe größtentheils bestehen, sie die Grundlage derselben ausmacht. So besteht der Kehlkopf größtentheils aus verschiedenen Knorpeln, die Gestalt der Luftröhre hängt vorzüglich von den Knorpelringen ab, welche ihren Wänden eingewebt sind. Für den knorpligen Theil der Nase, des Ohres, gilt dasselbe. Die Gestalt dieser Knorpel ist aus diesem Grunde ver-

veränderlicher als die der vorigen, indem sie bald Platten, bald Ringe, bald mehr dicke Massen bilden. Auch variirt ihr Gewebe bei weitem mehr, indem einige, z. B. die des Kehlkopfes, der Luftröhre, der Nasenscheidewand, weit härter als die der Nasenflügel, des Ohres, der Augenlieder sind. Im Allgemeinen sind sie aber weit biegsamer als die mit den Knochen verbundenen Knorpel. Mehrere derselben, die sich unter einander beweglich verbinden, wie z. B. am Kehlkopf, haben eigne Gelenkvorsprünge, welche mit Kapselbändern bekleidet und durch um dieselben gelagerte Fasern, welche in die Knorpelhaut übergehen, zusammengehalten werden. Die meisten werden aber nur durch die Knorpelhaut, Schleimgewebe und die von dem einen zum andern übergehenden häutigen Ausbreitungen zusammen gehalten.

§. 261.

Ungeachtet auf den ersten Anblick die Knorpel kein deutliches organisches Gefüge zeigen (§. 255.), so kann man doch durch Anwendung verschiedener Hülfsmittel, lange fortgesetzte Maceration des Kochens, der Einwirkung von Säuren mehr oder weniger deutlich darthun, daß sie aus einem faserigen und blätterigen Gewebe bestehen. Dieses Gewebe ist nur in einem geringen Grade biegsam und bricht daher leicht bei einem Versuche es zu biegen. Der Knorpel fault sehr schwer und ist daher eine von den Substanzen, welche am längsten unverletzt bleiben.

Nicht alle Knorpel aber haben genau dasselbe Gewebe. Unter den mit Knochen verbundenen bestehen die Gelenkknorpel

pel aus einer Menge kurzer, auf dem Knochenumfange aufsitzender Fasern, die gegen ihr freies Ende weicher werden. Die Rippenknorpel sind aus einer Menge ovaler, von innen nach außen neben einander liegender, durch Queerfasern zusammengehaltener Blättchen zusammengesetzt. In den Knorpeln des Kehlkopfs, wenigstens dem Ring- und Gießbeckenknorpel, soll, auch ohne Verknöcherung, nicht selten eine zellige Structur und Mark vorkommen [1]), wovon ich mich aber nie selbst überzeugen konnte.

§. 262.

Die Mischung des Knorpels hat insofern mit der des Knochens Aehnlichkeit, als er aus einer thierischen Substanz und phosphorsaurer Kalkerde besteht; indessen ist das Verhältniß beider und vielleicht auch die Beschaffenheit der thierischen Substanz verschieden, indem, nach Davy's neuesten Versuchen [2]), Gelenkknorpel aus

44,5 Eiweiß,
55,0 Wasser und
5 phosphorsaurem Kalk besteht.

Nach Allen [3]) dagegen ist die thierische Substanz auch hier Gallert, dem nur $\frac{1}{100}$ harte, größtentheils aus kohlensaurem Kalk gebildete, beigemengt ist.

§. 263.

1) Morgagni adverl. anat. I. an. 23.

2) In Monro's outlines of anat. Vol. I. p. 68 ff.

3) Macdonald de necrosi et callo. Edinb. 1799. p. 104. 105.

§. 263.

Die Knorpel erhalten keine, rothes Blut führenden Gefäße, wenn man gleich beim Durchschneiden derselben oft deutlich Gefäße, die von ihrer Substanz verschieden sind, entdeckt. Auch sind bis jetzt keine deutlichen Lymphgefäße nachgewiesen. Nerven besitzen sie nicht.

§. 264.

Alle Knorpel, mit Ausnahme der Gelenkknorpel, sind in ihrem ganzen Umfange von einer faserigen Haut, der Knorpelhaut (Perichondrium), bekleidet, die indessen sowohl mechanisch als dynamisch in einem weniger genauen Zusammenhange mit ihnen als die Beinhaut mit dem Knochen steht. Den Gelenkknorpeln fehlt diese Knorpelhaut und sie sind an ihrer freien Fläche mit der Synovialhaut völlig zu einem Ganzen verschmolzen.

§. 265.

Die Knorpel besitzen einen hohen Grad von Elasticität. Auch finden sie sich beständig an Stellen, wo diese Eigenschaft vorzüglich wichtig ist, an den Enden der langen Knochen, im Umfange von Höhlen, deren Durchmesser bedeutenden Veränderungen unterworfen ist und die dennoch nie ganz zusammen fallen dürfen, z. B. an der Nase, den Stimm- und Respirationswerkzeugen. Dagegen sind sie keiner bedeutenden Ausdehnbarkeit und Zusammenziehung fähig. Ihr Nervenmangel erklärt den gänzlichen Mangel an Empfindlichkeit in ihnen im normalen Zustande. Der Lebensprozeß der Knorpel ist äußerst langsam.

§. 266.

§. 266.

Die Knorpel sind in den frühern Lebensperioden schleimig, weich, erhärten allmählig und werden zuletzt sehr spröde. In den mittlern Lebensperioden sind sie am meisten elastisch, indem sie von beiden Zuständen am meisten entfernt sind.

So wie einige Knorpel, die temporären, regelmäßig und sehr früh verknöchern, so wandeln sich von den bleibenden, einige wenigstens sehr häufig, wenn gleich in der Regel viel später, gleichfalls ganz oder zum Theil in Knochen um. Am häufigsten bieten diese Erscheinung die Knorpel des Kehlkopfes, etwas seltner die Rippenknorpel und Knorpelringe der Luftröhre, nie die der Nase, des Ohres, der Augenlieder dar. Auch die Gelenkknorpel sind dieser Umwandlung wenigstens nur höchst selten unterworfen. Doch gehören hieher die seltnen Fälle, wo im hohen Alter mehr oder weniger alle Gelenke verwachsen, mithin an die Stelle aller Gelenkknorpel Knochensubstanz tritt. Zwischen den bleibenden und den temporären stehen gewissermaßen die mit zwei Knochen unbeweglich verbundnen Knorpel in der Mitte, sofern auch sie, allein meistens später als die temporären, sich in Knochensubstanz verwandeln, wovon das Verschwinden der Näthe eine Folge ist. Einigermaßen scheint hierauf die Gestalt der gegen einander gewandten Knochenflächen Einfluß zu haben, sofern da, wo die Berührungspunkte zahlreicher und näher sind, in den gezackteren Näthen, an der innern Fläche des Schädels, die Verschmelzung früher geschieht, als zwischen glattern Flächen, z. B. im Umfange des Thränenbeins, zwischen den beiden Oberkiefern u. s. w. Indessen gelten hier offenbar auch andre Gesetze, indem die Unterkieferhälften, deren Berührungsflächen sich wie bei den

Ober-

Oberkiefern verhalten, so früh und immer verschmelzen, oft auch regelwidrig weniger tiefe Näthe, z. B. die Schuppennath verschwinden, während die tief und vielfach gezackten bleiben.

Die verhältnißmäßige Größe der Knorpel ist ungefähr in allen Lebensperioden dieselbe. Nur machen die Nathknorpel eine Ausnahme, sofern sie in frühern Lebensperioden viel breiter als in spätern sind, so lange die Schädelknochen noch beweglich unter einander verbunden sind und die Zacken ihrer Näthe nicht in einander eingreifen.

B. Regelwidriger Zustand.

§. 267.

Die Knorpel entfernen sich weder in Beziehung auf äußere, noch auf innere Form häufig vom Normal, und die an ihnen vorkommenden Abweichungen sind selten ursprünglich, meistentheils Folge von andern, welche früher in den Knochen und Bändern eintreten.

Als ursprüngliche Bildungsabweichungen kann man den Mangel mancher Knorpel, z. B. der Rippenknorpel, ansehen.

§. 268.

Die Langsamkeit der Lebensäußerungen, welche die Knorpel im Allgemeinen bezeichnet (§. 265.), spricht sich auch in der Art ihrer Einwirkung auf äußere Schädlichkeiten und dem Grade ihrer Fähigkeit, verloren gegangene Theile wieder zu ersetzen, aus. Knorpelwunden heilen nicht, wie die Wunden andrer Theile, durch Vereinigung der getrennten Flächen, die selbst nach

sehr

sehr langer Zeit keine Veränderung erleiden, welche ein Bestreben zur Wiedervereinigung andeutete, sondern scharf und glatt bleiben. Nur die den Knorpel bedeckenden Theile, namentlich die Knorpelhaut in den damit bekleideten Knorpeln verwächst und von ihr aus entsteht neue Substanz, die sich zwischen die Wundflächen legt. Auf irgend eine Weise zerstörter Knorpel wird daher sehr häufig auch nicht wieder erzeugt, wenn gleich bisweilen, aber auch dies nicht immer, sich an der Oberfläche regelwidrig entstandener Gelenke Knorpelschichten bilden. Vielmehr ist dies eine seltne Erscheinung, indem auf der Oberfläche neuer, nach Verrenkungen entstandner Gelenkhöhlen sich selten oder nie ein Gelenkknorpel bildet. Bei den sogenannten falschen Gelenken, welche bisweilen nach Knochenbrüchen entstehen, findet sich zwar Knorpel zwischen den nicht vereinigten Knochenenden, und eben die Nichtverknöcherung desselben macht das Wesen des falschen Gelenkes aus, allein hier erzeugt sich nicht verloren gegangener Knorpel wieder, es entsteht auch kein Knorpel, der beständig Knorpel bleiben soll, sondern nur zum Behuf neu zu bildender Knochensubstanz, die dann in ihrer Entwickelung gehemmt wird.

Werden daher Gelenkknorpel zerstört, so ist im günstigsten Falle im Allgemeinen, bei gänzlicher Zerstörung, Verschmelzung der beiden einander entgegen gewandten Knochenenden, Ankylose, die Folge.

Aus diesem Grunde entzündet sich auch der Knorpel sehr selten und höchst langsam, widersteht auch einwirkenden Schädlichkeiten weit länger als selbst der Knochen und die Veränderungen, welche er in Folge derselben erleidet, scheinen weniger activ und vital, als passiv und chemisch zu seyn,

 indem

indem todte, vom Körper getrennte Knorpel, denselben Einwirkungen ausgesetzt, sich auf dieselbe Weise verhalten.

Ob wirklich die von Laennec[1]) angenommene Wiedererzeugung des zerstörten Knorpels Statt finde, lasse ich dahin gestellt seyn. Er sieht dünne Stellen der Gelenkknorpel, die gewöhnlich in mehreren Gelenken desselben Körpers zugleich vorkommen, als neuerzeugte und als wahre Narben an, die nie die Dicke des normalen Knorpels erhalten, indessen ist es keinesweges erwiesen, ob nicht diese Stellen im Verschwinden begriffne Knorpel waren, und die Bedingungen, unter welchen ich diese Erscheinungen einigemal beobachtete, machen mir diese Vermuthung nicht unwahrscheinlich.

§. 269.

Indessen finden allerdings in den Knorpeln auch active Veränderungen Statt. Vorzüglich gilt dies für die gefäßreichern, stärker belebten Knorpel, welche nicht zur Bildung von Gelenken beitragen. Diese entzünden sich nicht selten und ihre Entzündung geht meistens in Verknöcherung über. Seltner erleiden die Gelenkknorpel diese Veränderungen. Indessen sind sie nicht ganz frei davon. Sie röthen sich daher bei Gelenkkrankheiten, lockern sich auf, erweichen, schwellen an. Meistens aber geht die Entzündung in Verschwärung, Zerstörung des Knorpels über, bei welcher es merkwürdig ist, daß sie nicht nothwendig mit Eiterbildung verbunden zu seyn scheint. Das Verschwinden derselben geschieht wahrscheinlich in Folge dieser Veränderungen.

Außerdem erleiden die Knorpel auch regelwidrige Verhärtungen und Verknöcherungen, wovon schon oben (§. 266.) die

---

1) a. a. O. S. 129.

die Rede gewesen ist. Unter diesen Bedingungen sind sie dann den gewöhnlichen Knochenkrankheiten unterworfen, entzünden sich, werden cariös, sterben ab und werden ausgestoßen, wie es z. B. bei einigen Kehlkopfknorpeln, vorzüglich den Gießbeckenknorpeln, nicht selten geschieht. Verschieden hiervon ist die Bildung weißer, kalkartiger, höchst wahrscheinlich aus harnsaurem Natron gebildeter Substanz an der Stelle von im Gefolge gichtischer Anfälle verschwundnen Gelenkknorpeln [1]).

§. 270.

Die Knorpel entwickeln sich nicht selten regelwidrig [2]). Im Allgemeinen kann man annehmen, daß, wo dies geschieht, eine Tendenz zur regelwidrigen Knochenerzeugung Statt findet.

Die Festigkeit, die Gestalt und das Ortsverhältniß dieser zufälligen Knorpel bieten mehrere Verschiedenheiten dar. In der ersten Beziehung unterscheiden sie sich so beträchtlich von einander, daß Laennec sogar zwei verschiedene Arten zufällig entstehender Knorpel, die unvollkommnen und die vollkommnen, festsetzt, eine Eintheilung, die indessen, da die Verschiedenheit nur graduell und zufällig, überdies höchst wahrscheinlich nur in der Periode, wo die Untersuchung angestellt wird, begründet ist, nur wenig Empfehlung zu verdienen scheint.

Sie erscheinen 1) entweder als breite Platten, welche mit den Theilen, an welchen sie vorkommen, mehr oder weniger genau an ihren beiden Flächen verbunden sind. Dies ist die gewöhnlichste Form. Zufällige Knorpel dieser Art bilden sich

1) Brodie a. a. O. S. 276.

2) Laennec a. a. O. S. 123—133.

sich vorzüglich zwischen der innern und der Faserhaut der Arterien, überhaupt an der äußern Fläche der innern Haut des Systems des rothen Blutes, und der äußern Fläche der serösen Häute, so daß man, da die innere Gefäßhaut mit dieser im Wesentlichen übereinkommt, die Bildung dieser Platten als eine ihrer gewöhnlichen krankhaften Veränderungen ansehen kann.

2) Erscheinen die regelwidrig entstehenden Knorpel in Gestalt mehr oder weniger rundlicher, unregelmäßiger, bald fester bald lockrer in die Substanz mehrerer Organe eingesenkter Körper, namentlich der Gebärmutter, der Schilddrüse, der Ovarien.

3) Als rundlich platte, frei hängende, glatte Concremente, die durch dünne Fäden aufsitzen und späterhin häufig sich von den Theilen, an welchen sie entstanden, trennen und völlig frei liegen. Vorzüglich erscheint diese Form an der innern Fläche der Synovialhäute, seltner der serösen. Sie sind die erste Stufe der Bildung der regelwidrig vorkommenden Gelenkknochen (§. 254.).

Sechster Abschnitt.

Vom Faserknorpelsystem.

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 271.

Gewöhnlich wird der Begriff des Knorpels über alle harten, zwischen den Knochen befindlichen, ihre Oberflächen bekleidenden Substanzen ausgedehnt und außerdem werden noch andere

im

im Vorigen (§. 260.) angegebene Theile hieher gezählt. Indessen unterscheiden sich die verschiedenen, zwischen den Knochen befindlichen Substanzen bedeutend von einander. Man hat daher schon früher die Knorpel entweder in Beziehung auf ihr Gewebe in mehrere Klassen getheilt, oder wenigstens angemerkt, daß nicht alle genau dieselbe Textur haben. Vorzüglich hat Haase [1]) drei Klassen, 1) die bloß aus festem Zellgewebe gebildeten; 2) Bandknorpel (C. ligamentosae) und 3) gemischte (C. mixtae) festgesetzt. Endlich hat neuerlich Bichat die Knorpel der zweiten Art zu einem eignen System erhoben, und dasselbe unter dem Namen des Faserknorpelsystems (S. fibro-cartilagineum) beschrieben.

Dieses System besteht aus drei Unterabtheilungen: 1) den häutigen Faserknorpeln, wohin er die Knorpel der Nase, des Ohres, der Luftröhre zählt; 2) den Gelenkfaserknorpeln, welche die freien Zwischengelenkknorpel und die an beiden Flächen fest mit den Knochen verbundenen Knorpel, die sich zwischen den Wirbelbeinen, den Schaambeinen u. s. w. befinden, begreift; und 3) den Faserknorpeln der Sehnenscheiden, welche die Knochen an den Stellen überziehen, über welche Sehnen weggleiten. Indessen zählt man unstreitig richtiger die erste Abtheilung zu den wahren Knorpeln, da sie durch ihre Structur sich nicht von den übrigen unterscheiden und setzt den übrigen Formen Bichat's noch eine dritte, von ihm gar nicht berücksichtigte, die ringförmige, zu.

1) a. a. O.

Am besten theilt man sie in Hinsicht auf Gestalt und Ortsverhältniß ein; 1) in Faserknorpel, die an beiden Flächen ganz, oder wenigstens im größten Theile ihres Umfangs, frei, an ihren Rändern mit den Synovialkapseln verbunden sind, die beweglichen Faserknorpel der Gelenke.

2) In solche, die mit der einen Fläche auf Knochen festsitzen, mit der andern frei sind. Diese sind entweder a) länglich, rinnenförmig ausgehöhlt, die Faserknorpel der Sehnenscheiden;

oder b) ringförmig, die Faserknorpel, welche den Umfang von Gelenkhöhlen vergrößern, und die man Umfangsfaserknorpel, oder kürzer, ringförmige Faserknorpel nennen könnte.

3) In Faserknorpel, welche durch beide Flächen überall mit Knochen, zwischen welchen sie liegen, fest verbunden sind.

§. 272.

Die Zwischenknorpel finden sich vorzüglich in Gelenken, wo eine starke und häufige Reibung Statt findet, z. B. im Kniegelenk, dem Schlüsselbeingelenk, dem Kiefergelenk. Sie theilen das Gelenk mehr oder weniger vollkommen in zwei Hälften, indem sie, den beiden Gelenkflächen parallel, zwischen ihnen liegen. Sie sind mit dem Umfange der Gelenkkapsel oder mit den Gelenkknorpeln mehr oder weniger deutlich durch fibröse Theile verbunden, immer indessen beweglich und können daher bei den Bewegungen des Gelenks ihre Lage verändern, wodurch der Druck und Stoß

auf

auf die Gelenkknorpel vermindert wird. Sie haben meistens eine scheibenförmige Gestalt und sind in ihrem Umfange dicker als in ihrem mittlern Theile, also biconcav. Doch sind die Mondknorpel im Kniegelenk an dem einen Rande ausgeschnitten und beträchtlich verdünnt. Meistens befindet sich in jedem Gelenk nur einer, auch hiervon macht das Kniegelenk eine Ausnahme, sofern es zwei enthält.

§. 273.

Die Faserknorpel der Sehnenscheiden bekleiden die Knochen an den Stellen, wo Sehnen über dieselben gleiten und haben daher meistentheils eine längliche, rinnenförmige Gestalt. Sie entwickeln sich deutlich in der Beinhaut und bestehen gewöhnlich aus mehrfach verflochtenen Fasern, welche in einer, der Länge der Sehnenscheide und den Sehnen entgegengesetzten Richtung verlaufen. Meistentheils haben sie nur eine geringe Dicke, doch nimmt diese an einzelnen Stellen bedeutend zu und ist selbst nicht an allen Stellen derselben Sehnenscheide völlig gleich. Da, wo sie ungewöhnlich dick sind, entspricht ihnen eine Entwickelung eines ähnlichen Gewebes, der Faserknorpel oder Knochen, in der, über sie weggleitenden Sehne. Dies sieht man z. B. sehr deutlich an den Stellen, wo die Sehne des hintern Schienbeinmuskels vorn über das Sprungbein sich von der innern Fläche der Fußwurzel an die untere schlägt. Durch diese Anordnung werden also wirkliche Gelenke an Stellen, wo eine beträchtliche Reibung Statt findet, gebildet. Dieselbe Anordnung findet auch im Kreuzbande des ersten und zweiten Halswirbels an der Stelle Statt, wo es hinten über den Zahn des letztern weggeht.

§. 274.

Die Umfangsfaserknorpel bestehen aus kreisförmigen Fasern und sitzen auf dem Rande runder, eine freie Bewegung gestattender Gelenkvertiefungen, z. B. der Pfanne des Hüftbeins, der Schulterhöhle, auf. Sie werden von ihrer Grundfläche zu ihrem freien Rande dünner und schärfer. Sie beschränken die Beweglichkeit des Gelenkes, indem sie die Höhle etwas vertiefen, ohne sie in dem Grade einzuschränken, als wenn die von ihnen eingenommene Stelle knöchern wäre.

§. 275.

Die an zwei Seiten mit benachbarten Knochen verbundenen Faserknorpel sind aus Fasern gebildet, welche senkrecht auf den Flächen stehen, zwischen welchen sie sich befinden. Sie bewirken die Knochenverbindungen, welche den Namen der Fugen (§. 242.) führen. Ihre Gestalt ist ganz von der Gestalt der zu verbindenden Knochenflächen bedingt. So sind sie ungefähr kreisförmig zwischen den Wirbelkörpern, unregelmäßig zwischen dem Heilig- und Hüftbeine, länglich viereckig zwischen den Schaambeinen, sitzen an den beiden erstern Stellen mit breiten Flächen, hier mit schmalen Rändern auf.

§. 276.

Die Faser- oder Bandknorpel haben, wie ihr Name angiebt, ein aus fibröser und knorpliger Masse zusammengesetztes Gewebe. Beide Massen unterscheidet man sehr deutlich von einander und sie bilden mehr oder weniger regelmäßig auf einander folgende Schichten. Vorzüglich deutlich ist dieses Gefüge in den Bandknorpeln zwischen den Wirbelkör-

körpern. Hier ist die fibröse Substanz in weit größerer Menge vorhanden als in den übrigen Faserknorpeln und bildet concentrische weiße feste Blätter, zwischen welchen die bräunliche Knorpelsubstanz, hauptsächlich gegen die Mitte, ausgegossen erscheint, die dagegen nach außen, gegen den Umfang in einander kreuzende Bänder übergehen. In den Zwischengelenkknorpeln und den Knorpeln der Sehnenscheiden überwiegt die Knorpelsubstanz dagegen die fibröse so bedeutend, daß man diese kaum erkennt und sie nur in die Knorpelsubstanz eingesprengt, auch weit weniger regelmäßig angeordnet erscheint. Diese nähern sich daher weit mehr den Knorpeln.

Ueberhaupt aber ist es allgemeines Gesetz, daß die faserige Substanz in einem größern oder geringern Theile des Umfangs des Faserknorpels die knorplige mehr oder weniger deutlich überwiegt. So verschwindet an den Faserknorpeln der Wirbel, der Schaambeinfuge, der Hüft- und Heiligbeinfuge, nach den Gränzen allmählig die Knorpelsubstanz völlig und es erfolgt ein völliger Uebergang in faserige. Mehrere Zwischengelenkknorpel, z. B. die des Knies, heften sich durch ganz deutliche Bandfasern an die benachbarten Knochen.

§. 277.

Das Gewebe der Faserknorpel in Bezug auf die zu ihrer Bildung eingehenden organischen Systeme bietet keine bedeutenden Verschiedenheiten von den Knorpeln und fibrösen Organen dar.

§. 278.

Für ihre Eigenschaften gilt dasselbe, da sie aus beiden gemischt sind. Sie sind eben so elastisch, aber weniger hart

und biegsamer, weniger spröde als die wahren Knorpel, äußerst fest, zerreißen daher sehr schwer, halten die Knochen, an welche sie sich heften, sehr genau zusammen, begünstigen das Gleiten der Sehnen u. s. w. Theils aus diesem Grunde, theils wegen ihrer geringen Empfänglichkeit für äußere Eindrücke widerstehen sie auch äußern Einwirkungen länger als die Knochen. So sind oft durch Einwirkung mechanischer und chemischer Schädlichkeiten, z. B. beim Aneurysma der Aorte, die Wirbelkörper fast ganz zerstört, während die zwischen ihnen liegenden Faserknorpel beinahe unverletzt sind.

Einige Theile dieses Systems erleiden periodisch gewisse Veränderungen, welche den übrigen und dem eigentlichen Knorpelsystem nicht zukommen, indem sie lockerer, weicher, feuchter werden, wodurch die Beweglichkeit der durch sie verbundenen Theile vergrößert wird. Dies gilt namentlich für die Faserknorpel zwischen den Beckenknochen während der Schwangerschaft.

§. 279.

Die Faserknorpel sind in den frühern Lebensperioden, ungeachtet ihrer großen Weichheit, den Knorpeln ähnlicher als in spätern, sofern die gallertige Substanz die faserige überall bei weitem überwiegt. Dies ist in den Faserknorpeln zwischen den Wirbeln und der Schaambeinfuge besonders deutlich. Im Alter überwiegt dagegen die faserige Substanz die knorplige immer bedeutender. So und zum Theil aus diesem Grunde sind die Faserknorpel weit weicher und biegsamer als in den spätern. Daher rührt großentheils die größere Steifheit des Alters.

Doch

Doch verknöchern die Faserknorpel im hohen Alter nur selten. Die Wirbel werden zwar sehr häufig durch Knochensubstanz unter einander verbunden, indessen wird diese Verwachsung weit seltner durch Umwandlung des Faserknorpels in Knochensubstanz, als durch Bildung von Knochenblättern im Umfange der einander entgegengewandten Flächen der Wirbelkörper bewirkt. Doch habe ich auch die erstere Anordnung einigemal gesehen, und beim senkrechten Durchsägen mehrere Wirbel zu einer Masse vereinigt gefunden. Für die Schaambeinfuge gilt dasselbe, dagegen verschmelzen die Hüft- und Heiligbeine häufiger ganz zu einer Masse.

B. Krankhafter Zustand.

§. 280.

Die Faserknorpel verhalten sich in Hinsicht auf krankhafte Veränderungen unstreitig wie die Knorpel und fibrösen Organe, an deren Natur sie gemeinschaftlich Antheil haben. Nur selten sind sie Krankheiten unterworfen, doch ergiebt sich aus Palletta's [1]) und Brodie's [2]) Untersuchungen, daß sie bisweilen selbst früher als Knochen, mit welchen sie in Verbindung stehen, der Sitz von Entzündung und Verschwärung sind. Namentlich gilt dies für die Zwischenfaserknorpel der Wirbelsäule.

§. 281.

Gar nicht selten erzeugt sich regelwidrig und vorzugsweise an bestimmten Stellen eine Substanz, welche sehr genau mit diesem Gewebe übereinkommt. Sie kommt hauptsächlich in Gestalt rundlicher, scharf von dem umgebenden Zellgewebe abge-

1) Adverſ. chirurg. prima pag. 189.

2) Brodie in med. chir. transact. Vol. IV. p. 258.

abgesonderter, und eben so wenig in die Substanz der Organe übergehender Massen im Umfange der innern weiblichen Geschlechtstheile, vorzüglich aber der Gebärmutter bei alten Jungfern vor. Diese Massen, welche man ganz falsch gewöhnlich mit dem Namen von Scirrhen belegt, sind nur sehr locker in die Substanz der Gebärmutter eingesenkt, ragen gewöhnlich an ihrer äußern Fläche hervor und lassen sich sehr leicht ausschälen. Beim Durchschneiden erscheinen sie selten aus verschiedenen Lagen, immer aus zwei, aber unregelmäßig durch einander verwebten, vielfach verflochtenen Substanzen, der faserigen und der knorpligen gebildet. Diese Substanz hat, weit häufiger als die im Normalzustande vorhandnen Faserknorpel, die Neigung sich zu verknöchern; doch ist diese Bedingung von ihrer Größe ganz unabhängig. In jeder Beziehung kommen auch ganz ähnliche Körper zwischen der Scheide und dem Mastdarm, im Eierstocke, an Knochen, in der Schilddrüse, in der Brustdrüse, seltner auch unter der Haut vor.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Fasersystem.

Erste Abtheilung.

Regelmäßiger Zustand.

§. 282.

Das **faserige System** (Systema fibrosum), ist als solches von **Bichat** begründet worden, der zuerst einen Theil desselben unter dem Namen der **fibrösen Häute**, den

Schleim-

Schleim- und serösen Häuten gegenüber stellte [1]) und darauf [2]) das ganze System als ein besonderes, von allen übrigen verschiedenes bezeichnete. Die Benennung „faseri-„ges System“ ist zwar nicht ganz genügend, sofern der faserige Bau in mehrern andern Systemen, namentlich den Muskeln und Nerven wenigstens eben so deutlich ausgesprochen ist; allein, da diese schon bestimmte Benennungen haben, und es schwer seyn möchte, einen bessern zu finden, auch durch diese Benennung dieses System wenigstens von allen übrigen sehr wohl unterschieden und dadurch ein Hauptcharakter bezeichnet wird, so kann man sie ohne Bedenken bestehen lassen.

A. Allgemeine Betrachtung.

§. 283.

Die eigenthümlichen Kennzeichen dieses Systems sind ein deutlich faseriger Bau, eine weiße, silberglänzende Farbe, Armuth an Gefäßen und höchst wahrscheinlich gänzlicher Mangel an Nerven, geringe Elasticität, gänzlicher Mangel an Contractilität und Sensibilität

§. 284.

Dieses System ist sehr allgemein durch den Körper verbreitet, bildet aber dennoch kein zusammenhängendes Ganzes; denn, wenn sich gleich für den größten Theil desselben, der mit den Knochen und Muskeln in der nächsten Orts-

bezie-

---

1) Bichat traité des membranes à Paris. An VIII. Auch im vollständigen Auszuge in Reil's Archiv B. 5. S 169 ff.

2) Anat. générale. Tom. II. p. I. p. 144.

beziehung steht, ein Zusammenhang nachweisen läßt, so sind doch dagegen andere Theile, welche mit einigen drüsigen Organen verbunden sind, von den übrigen durchaus getrennt.

§. 285.

Die äußere Form dieses Systems ist nicht für alle Theile, welche es begreift, genau dieselbe. Hauptsächlich lassen sich indessen alle die verschiedenen Formen, welche es darbietet, auf zwei zurückführen. In der einen kommen die Dimension der Breite und Länge ungefähr mit einander überein, und überwiegen immer die Dickendimension bedeutend. Diese Form bezeichnet die Faserhäute (Membranae fibrosae). Hierher gehören 1) die Beinhaut; 2) die harte Hirn- und Rückenmarkshaut; 3) die faserigen Kapseln; 4) die faserigen Sehnenscheiden; 5) die Sehnenausbreitungen; 6) die weiße Haut des Augapfels; 7) die der Zellkörper der Ruthe, des Kitzlers und der Harnröhre; 8) die des Hoden; 9) die der Milz; 10) die der Niere.

§. 286.

In der zweiten Abtheilung der faserigen Organe ist die Dicke im Verhältniß zu den übrigen Dimensionen beträchtlicher. Man kann daher diese Theile die bündelförmigen Faserorgane (Organa fibrosa fascicularia) nennen. Hierher gehören nur Theile, die mit Knochen und Muskeln in Beziehung stehen, namentlich 1) die Sehnen; 2) die Bänder.

§. 287.

Mit Ausnahme der Faserhäute einiger drüsiger Organe läßt sich das faserige System als ein zusammenhängendes Ganzes nachweisen. Der Zusammenhang zwischen seinen verschiedenen Theilen wird durch die Beinhaut (§. 285.) hergestellt, welche man daher als den gemeinschaftlichen Mittelpunkt des Fasersystems ansehen kann. In der That ist 1) die harte Hirn- und Rückenmarkshaut zugleich Beinhaut der Schädelknochen und der Wirbel, deren innere Fläche sie bekleidet, die Kanäle, welche von ihr aus die Nerven begleiten, gehen in die, die äußere Fläche dieser Knochen bekleidende Beinhaut über; 2) die harte Haut des Augapfels hängt durch die, von der harten Hirnhaut stammende Faserscheide des Sehnerven ununterbrochen mit jener zusammen; 3) die Faserhaut der Ruthe und des Kitzlers setzt sich gleichfalls ununterbrochen in die Beinhaut der Sitzbeine fort; 4) die faserigen Kapseln, Bänder, Scheiden und Sehnen gehen unmittelbar in die Beinhaut über, hängen nur mittelst ihrer mit dem Knochen zusammen und trennen sich vorzüglich in frühern Lebensperioden nach Wegnahme der Beinhaut vollständig von dem Knochen, bilden dagegen mit ihr ein ununterbrochen zusammenhängendes Ganzes.

Diese Darstellung, welche schon Bichat [1]) gegeben hat, ist unstreitig weit richtiger und mehr in der Natur gegründet, als eine neuere, der zu Folge die Hülle der Muskeln als die gemeinschaftliche Vereinigungsstelle des Fasersystems anzusehen ist [2]). Dieser Darstellung gemäß soll das ganze

1) An. gén. T. II. p. 1.

2) Clarus Annalen des klin. Instituts zu Leipzig. Bd. 1. Abth. 2. S. 156 ff.

ganze Muskelsystem von einer gemeinschaftlichen, glänzenden, faserigen Hülle umgeben werden, von welcher aus sich nach innen einzelne Fortsätze erstrecken, welche entweder als Beinhaut, Knorpelhaut, Muskelhaut (Perimysium), die einzelnen Knochen und Muskeln umhüllen, oder als Platten sich nur, wie die Zwischenmuskelbänder, zwischen den Muskeln zu den Knochen begeben. Sie soll vorzüglicher als die frühere seyn, weil so alle Hüllen der einzelnen, verschiedene Organe als gemeinschaftliche Fortsetzungen einer allgemeinen äußern angesehen werden. Allein offenbar fehlt eine solche allgemeine, äußere Schicht, indem zwar alle Muskeln eine schleimige Hülle haben, diese Hülle aber durchaus nichts Faseriges zeigt, daher ein solcher Zusammenhang zwischen den wirklichen faserigen Scheiden, welche z. B. die Muskeln der obern und untern Gliedmaßen umhüllen, und den Schleimscheiden vieler Muskeln, z. B. der Bauchmuskeln, des breiten Rückenmuskels, des Kappenmuskels u. s. w., und noch mehr der tiefer gelegenen Muskeln, oder gar, wie es auch nach jener Darstellung der Fall seyn soll, auch zwischen den Scheiden der einzelnen Bündel und Fasern, nur höchst gezwungen und mit gänzlicher Verläugnung dessen, was der Augenschein lehrt, angenommen werden kann.

§. 288.

Die Eigenthümlichkeit des faserigen Gewebes besteht in der Zusammensetzung aus deutlichen, in verschiedenen Richtungen verlaufenden Fasern von grauer oder weißer Farbe, silberähnlichem Glanze, großer Härte und bedeutender Widerstandsfähigkeit gegen äußere mechanische Einwirkungen. In mehreren Theilen sind diese Fasern unregelmäßig und

kreuzen

kreuzen sich in vielfachen Richtungen. So verhält es sich z. B. in der harten Hirnhaut, der vordern Brustbeinhaut, mehrern hintern Bändern des Heilig- und Hüftbeins. Meistentheils aber sind sie einförmig und verlaufen in der Richtung, in welcher die Bewegungen der Theile geschehen, zu deren Vereinigung sie großentheils beitragen, und in welcher sie daher gleichfalls angespannt werden oder erschlaffen.

§. 289.

Außer dieser eigenthümlichen Faser enthalten die fibrösen Organe noch Schleimgewebe und Gefäße. Eine äußere Schicht desselben umgiebt sie: außerdem aber befindet es sich mehr oder weniger deutlich zwischen ihren Fasern. Dem Ausschwitzen von Fett auf den trocknenden fibrösen Organen nach zu schließen, enthält es auch Fett, wenn man dasselbe gleich im frischen Zustande nicht bemerkt. Die Anzahl der blutführenden Gefäße ist nicht überall dieselbe, indem sie in einigen Theilen dieses Systems beträchtlich ist, in andern gar keine Gefäße vorhanden sind. Eben so lassen sich auch keine Nerven mit Bestimmtheit nachweisen.

In Hinsicht auf ihre Mischung bestehen sie ganz aus Gallert.

§. 290.

Das faserige Gewebe hat im frischen Zustande nur wenig, getrocknet aber eine bedeutende Elasticität. Eben so ist es auch keiner bedeutenden und plötzlich erfolgenden Ausdehnung fähig: daher 1) Einschnürungen von Theilen, welche mehr oder weniger vollständig von fibrösen umgeben sind, sobald sie sich ausdehnen; 2) Zerreißungen fibröser Organe, wenn sie plötzlich stark gedehnt oder gezerrt wer-

 den.

den. Dagegen sind sie einer allmählig erfolgenden Ausdehnung in einem nicht geringen Grade fähig, ohne daß Zerreißung erfolgt, wie bei Wassersuchten, Schwangerschaften, allmählig entstehenden Verrenkungen u. s. w. Unter dieser Bedingung verdünnen sie sich zugleich mehr oder weniger. Von diesem Zustande aber muß man die Vermehrung ihrer Masse, ihre Verdickung, wohl unterscheiden, welche als Folge einer krankhaft erhöhten Vegetation derselben, bisweilen allein, bisweilen zugleich mit Ausdehnung, meistens in Folge von Krankheiten solcher Organe, welche sie umgeben, der Synovialhäute, des Auges, des Hoden u. s. w. erscheint.

Eben so sind die faserigen Organe auch keiner schnellen Zusammenziehung fähig. Doch ziehen sie sich, wenn sie vorher über Gebühr ausgedehnt waren, allmählig wieder zusammen.

Die Festigkeit dieser Organe ist sehr bedeutend. Es wird eine sehr große Gewalt zu ihrer Zerreißung erfordert. Wenn sie zerreißen, so erfolgt, des geringern Grades ihrer Ausdehnungsfähigkeit wegen, gar keine oder eine nur sehr unbedeutende Ausdehnung.

Auf Reize dehnen sie sich eben so wenig aus, als sie sich zusammenziehen. Empfindlichkeit haben sie im normalen Zustande nicht gegen chemische, wohl aber im hohen Grade gegen mechanische Reize [1]).

Das faserige System dient größtentheils, zum Schutz, zur Hülle und zur Verbindung unter ihm befindlicher Theile. Mit dieser Function stehen seine Eigenschaften im genauen Ver-

---

1) Bichat an. gén. T. II. p. 164. 177.

Verhältniß. Auch hängt es äußerst genau und fest mit den Theilen, welche es bekleidet und verbindet, zusammen, so die Sehnen mit den Knochen und Muskeln, die Bänder mit den Knochen. Indessen giebt es hier Grade. So verbindet sich die Beinhaut mit den Knochen weit weniger fest, als die eben genannten Theile.

§. 291.

Das faserige System ist in den frühesten Lebensperioden weich, sehr biegsam, ausdehnbar, perlfarben, einförmig und entwickelt seinen faserigen Bau erst gegen das Ende des Fötuslebens. Anfangs sind auch dann die Fasern seltner und weiter von einander entfernt. Einzelne Theile desselben sind verhältnißmäßig dicker, als in spätern Perioden, so z. B. die harte Hirnhaut, die harte Haut des Auges, die Beinhaut; andere dagegen sind kleiner, so die Sehnen. Die Verbindung desselben mit den benachbarten Theilen ist in den frühern Lebensperioden weit lockerer als in spätern, die Beinhaut von den Knochen, eben so die Sehnen von diesen und den Muskeln leichter zu trennen. Allmählig wird es hart, fest, trocken, gelblich und die Steifheit und Unbeweglichkeit des Alters rührt vorzüglich von diesem Zustande desselben her.

Wandelt sich das faserige System in andere Organe um? Man hat diese Meinung über einzelne Theile desselben gehabt, namentlich von der Beinhaut angenommen, daß sie sich in Knochen umwandle (§. 220 und 221.), auf der andern Seite dagegen geglaubt, daß andere, die mit den Muskeln verbundenen Sehnen, nur eine Umwandlung der Muskelsubstanz

seyen, allein auch dies in der That, wie sich in der Lehre vom Muskelsystem ergeben wird, ohne Grund.

Ungeachtet das faserige System im Alter eine größere Härte annimmt, so verknöchert es doch nicht regelmäßig und hat überhaupt beim Menschen keine große Neigung zu dieser Veränderung. Am häufigsten erleiden diese indessen im hohen Alter mehrere Bänder, vorzüglich der Wirbelsäule. So habe ich einige Kyphosen von Greisen vor mir, wo alle Bänder der Wirbelsäule und der Rippen verknöchert sind. Bisweilen verwachsen auf diese Art alle Gelenke und der ganze Körper wird eine unbewegliche Masse. Hierher gehören auch die bisweilen vorkommenden Verknöcherungen der eignen Bänder des Schulterblattes. An der harten Hirnhaut kommen zwar gleichfalls, und noch häufiger, Verknöcherungen vor, allein dies ist nicht sowohl eine Umwandlung ihrer faserigen Substanz in die knöcherne, als Erzeugung von Knochensubstanz an ihrer Oberfläche, und in der That scheinen diese Productionen nicht mit der harten Hirnhaut, sondern mit der sie bekleidenden Spinnwebenhaut in Beziehung zu stehen. Vorzüglich ist die Sichel die Stelle, an welcher sie sich entwickeln. Die Seltenheit der Verknöcherung der Sehnen ist desto auffallender, da bei mehrern Thieren, z. B. vielen Vögeln, den Insekten, Krustenthieren, gewissermaßen auch den Fischen, diese Bedingung zur regelmäßigen Entwicklung gehört.

B. Besondere Betrachtung.

§. 292.

Die faserigen Organe bilden entweder 1) Hüllen, oder 2) sie verbinden andere Organe unter einander

ander; oder 3) sie erfüllen beide Zwecke zugleich. Die faserigen Organe der ersten Art haben immer die häutige Gestalt, die der zweiten dagegen erscheinen an einigen Stellen in dieser, an andern in der Bündelform, je nachdem es die Gestalt der Organe erfordert, mit welchen sie in Ortsbeziehung stehen.

§. 293.

I. Die faserigen Hüllen sind 1) die harte Hirn- und Rückenmarkshaut; 2) die Bein- und Knorpelhaut; 3) die weiße Augenhaut; 4) die weiße Hoden- und Eierstockshaut; 5) die weiße Haut der Zellkörper; 6) die der Milz; 7) die der Nieren.

Die merkwürdigsten Bedingungen dieser Hüllen sind:

1) Sie haben die Gestalt von Säcken, welche die darunter befindlichen Organe umgeben. Diese Säcke sind nicht völlig geschlossen, wie die serösen Häute, sondern da, wo Gefäße, Nerven, Ausführungsgänge sich zu oder von den Organen begeben, wirklich durchbohrt.

2) Besteht das Organ, welches sie bedecken, aus mehreren Schichten, oder finden sich noch andere, zu Vollziehung seiner Functionen und seiner Erhaltung nöthige Hüllen oder häutige Ausbreitungen, so bilden die fibrösen Hüllen die äußerste Schicht. So die harte Hirnhaut, die harte Augenhaut. Sie bestimmen mehr oder weniger die Gestalt der von ihnen umgebenen Organe.

3) Ihre Gestalt und ihr Verhältniß zu den darunter befindlichen Organen ist nicht überall völlig dasselbe. Einige sind einfache Säcke. So die harte Haut des Augapfels, der

Niere, die Beinhaut; andere dagegen zusammengesetzt. Hier finden sich zwei Hauptverschiedenheiten. Entweder nämlich begeben sich von ihrem äußern Umfange wenige große Fortsätze nach innen, welche nicht in das Innere des Organs dringen, wie die Sichelfortsätze, das Zelt der harten Hirnhaut; oder durch die ganze Substanz des umgebenen Theiles verbreitet sich ein netzförmiges Gewebe, welches gewissermaßen die Grundlage desselben bildet. Dies ist bei den Zellkörpern der Ruthe, des Kitzlers, bei der Milz, den Hoden der Fall.

4) Ihre Dicke ist nicht überall dieselbe. Zwischen ihr und der Größe der Organe aber findet nicht etwa ein bestimmtes Verhältniß Statt. So ist die Faserhaut des Augapfels, des Hoden, des Eierstockes weit dicker als die der Nieren, der Milz und zum Theil eben so dick als die des Gehirns und Rückenmarks.

5) Nicht alle Faserhäute haben genau dieselbe innere Structur. An einigen, z. B. der Beinhaut, der harten Hirn- und Rückenmarkshaut, der Haut der Zellkörper kann man weit deutlicher Fasern unterscheiden, die an den übrigen weit weniger entwickelt sind. Die meisten bestehen nur aus einem Blatte, die harte Hirnhaut dagegen aus zweien, welche besonders in frühen Lebensperioden überall deutlich darzustellen sind.

6) Auch die Verbindung der Faserhäute mit dem darunter befindlichen Theile ist nicht überall dieselbe. Die harte Hirn- und Rückenmarkshaut steht mit den darunter liegenden Theilen in gar keiner Verbindung; dagegen ist die harte Haut des Auges, der Nieren, der Hoden, durch Zellgewebe mit ihnen mehr oder weniger genau vereinigt; bei den Ruthen-

thenzellkörpern, der Milz, den Eierstöcken findet ein engerer und genauerer, allmähliger Uebergang Statt, indem die faserigen Fortsätze in das Gewebe dieser Organe eingehen. Dies ist auch bei der Beinhaut der Fall, wenn gleich ihre Fasern an der Zusammensetzung der Knochen keinen Antheil haben.

In dieser Hinsicht finden indessen periodische Verschiedenheiten Statt, die sich im Allgemeinen auf verhältnißmäßig größere Dicke und weit weniger festen Zusammenhang mit den unterliegenden Theilen in den frühen Lebensperioden zurückführen lassen.

§. 294.

II. Die fibrösen Theile, welche zugleich als Hüllen und Verbindungsmittel dienen, und die man deshalb faserige Verbindungshüllen nennen kann, machen den Uebergang von der ersten zur dritten Klasse dieser Organe. Sie haben größtentheils die häutige Form.

Hierher gehören 1) die Sehnenausbreitungen; 2) die Sehnenscheiden; 3) alle faserigen Bänder; 4) faserige Hüllen seröser Häute; 5) faserige Hüllen von Schleimhäuten.

§. 295.

A. Die Sehnenausbreitungen (Aponeuroses), sind doppelter Art. Sie stehen immer mit Muskeln in Beziehung. Fast immer verbinden sie sich mit ihnen: einige aber umhüllen überdies andere Muskeln, andere bilden, in Verbindung mit den Muskeln, an welche sie sich heften, Hüllen für andere Organe, indem sie die Wände von Höhlen vervollständigen.

§. 296.

1) Die Aponeurosen der ersten Art kann man sehr schicklich Muskelbinden (Fasciae musculares) nennen. Merkwürdigste Bedingungen derselben sind:

a) Sie bilden entweder Kanäle, Säcke, welche einen oder mehrere Muskeln einschließen, und von welchen sich, von außen nach innen, zwischen die darunter liegenden Muskeln, bis zum Knochen, faserige Scheidewände fortsetzen, welche zum Theil eine ansehnliche Dicke haben, von welchen meistentheils Muskelfasern entspringen, und die dann Zwischenmuskelbänder (Ligamenta intermuscularia) heißen; oder sie bedecken die Muskeln nur von einer Seite. Die Aponeurosen der Gliedmaßen, der tiefen Rückenmuskeln, der geraden Bauchmuskeln, sind Beispiele der erstern Anordnung. Beispiele der zweiten Art geben eine ansehnliche Menge von Muskeln, indem sich die Sehnen, durch welche sie sich an die Knochen heften, über einen Theil ihres Umfangs, allmählig dünner werdend, ausbreiten.

b) Als allgemeine Hüllen kommen sie nur an den Gliedmaßen vor. Doch giebt es an mehrern Stellen besondere. Dahin gehören am Rücken die Aponeurose der tiefen Rückenmuskeln, am Unterleibe die Scheide der geraden Bauchmuskeln.

c) Diese Muskelbinden bestehen mehr oder weniger deutlich aus mehrern Schichten von Fasern, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, oder selbst, wie z. B. die Scheide des geraden Bauchmuskels, aus mehrern Blättern.

d) Sie haben nicht überall dieselbe Dicke. Diese steht nicht mit der Größe der darunter befindlichen Muskeln, sondern mit der größern oder geringern Freiheit, welche zu Voll-

ziehung ihrer Bewegungen erfordert wird, in Beziehung. Da, wo diese mehr beschränkt seyn, die Theile in eine festere Lage erhalten werden müssen, sind sie beträchtlich dicker und fester. So sind die Aponeurosen der Hohlhand und der Sohle bei weitem die stärksten Theile dieser Muskelbinden. Als ähnliche Verstärkungen derselben hat man auch manche Bänder anzusehen, die man in der That nur künstlich, durch Zerschneidung von Fasern, von ihnen absondert, namentlich die Bänder der Handwurzel u. s. w.

Selbst die faserigen Sehnenscheiden sind in der That hierher zu rechnen, indem sie mit jenen Bändern ganz übereinkommen, und mit den Muskelbinden zusammenhängen.

e) Sie haben meistentheils entweder eigne Spannmuskeln, oder die Sehnen von Muskeln, welche auch andere Functionen haben und sich an Knochen heften, verbinden sich mit ihnen, gehen wenigstens in sie über. So haben die Schenkelbinden einen, die Hohlhandaponeurose sogar zwei eigne Muskeln. Die Sehne des großen Gesäßmuskels geht in die Schenkelbinde, die des zweibäuchigen Vorderarmbeugers in die Vorderarmbinde, die mehrerer Schenkelmuskeln in die Unterschenkelbinde über. Nur die Sohlenaponeurose macht hiervon, beim Menschen, eine Ausnahme. Die Function dieser Muskeln ist Anspannung dieser Ausbreitungen und dadurch stärkere Fixirung der unter ihnen befindlichen Muskeln.

f) Mit diesen sind sie größtentheils nur locker verbunden. Doch machen die obern, sehnigen Enden derselben eine Ausnahme, welche sehr genau mit ihnen verschmelzen und zum Theil von ihnen entspringen, wodurch der Umfang der Befestigung der Muskeln vermehrt wird.

§. 297.

2) Die Aponeurosen der zweiten Art heften sich mit ihrem äußern Umfange an Muskeln, durch welche sie wie die vorigen, angespannt werden. Von diesen unterscheiden sie sich durch ihr Verhältniß zu den unterliegenden Theilen. Hierher gehören die Sehnenausbreitung an der vordern Fläche des Unterleibes, an der äußern Fläche des Schädels. Jene wird durch die breiten Bauchmuskeln, deren vordere Sehnen sie bildet, und durch die Pyramidenmuskeln, diese durch den Stirn- und Hinterhauptmuskel gespannt. Alle diese Muskeln kann man eigentlich als zweibäuchige ansehen, die eine große mittlere Sehne enthalten.

§. 298.

B. Die Sehnenscheiden (Vaginae tendinum fibrosae), sind häutige, faserige Ausbreitungen, welche Halbkanäle bilden, die sich mit ihren freien Rändern an die, an dieser Stelle immer etwas aufgeworfenen Ränder eines oder mehrerer Knochen heften und mit diesen ganze Kanäle darstellen, in welchen schlanke Sehnen verlaufen, die im Verhältniß zu den Muskeln, an welche sie sich heften, sehr lang sind und durch sie genau in ihrer Lage befestigt werden.

Allgemeine Bedingungen derselben sind:

a) Sie sind sehr dick, fest und aus deutlichen Querfasern gebildet, die Gegenden der Gelenke ausgenommen, wo sie äußerst dünn, durchbrochen und aus schiefen, einander kreuzenden Fasern gebildet sind.

b) Sie und der unter ihnen befindliche Theil des Knochens, an dessen Ränder sie sich heften, sind immer an der innern

innern Fläche mit Synovialhäuten bekleidet, welche sich von ihrem äußern Umfange über die Sehnen werfen.

c) Entweder treten durch sie nur eine oder mehrere Sehnen. Letzteres ist häufiger. Hier findet sich indessen eine doppelte Verschiedenheit. Entweder nämlich ist der Kanal durch faserige Zwischenränder, welche sich an eigne Knochenhervorragungen heften, in mehrere abgetheilt, wodurch eigentlich eben so viele verschiedene Sehnenscheiden entstehen. Dies ist z. B. am Rücken der Handwurzel der Fall; oder die Abtheilungen fehlen und die verschiedenen Sehnen liegen wirklich, durch Vorragungen der Synovialhäute an einander geheftet, in einer Sehnenscheide. So verhalten sich die Sehnenscheiden der Hohlhand und der Fingerglieder. Jene kann man zusammengesetzte, diese einfache Sehnenscheiden nennen.

Es ist schon bemerkt, daß beide in die Aponeurosen der Gliedmaßen übergehen.

Die Sehnenscheiden und die fibrösen Befestigungsmittel überhaupt sind an der Beugefläche der Hand und des Fußes am stärksten entwickelt, so wie die erstern vorzüglich nur an den Enden der Gliedmaßen vorkommen. Die Streckmuskeln der Finger und Zehen sind bloß an der Hand- und Fußwurzel durch zusammengesetzte Sehnenscheiden befestigt: dagegen befindet sich außer der starken Sehnenscheide der Hohlhand, unter welcher die Sehnen aller Beuger verlaufen, noch an jedem Finger- und Zehengliede für die beiden Beugesehnen derselben eine eigne.

Diese Verschiedenheit ist unstreitig wohl 1) in der Verschiedenheit der Zahl der Beuge- und Strecksehnen, sofern

jeder

jeder Finger und jede Zehe von den ersten zwei, von den letztern nur eine erhält; 2) dem Ersatz dieser Vorrichtungen an den Sehnen der Strecker durch die Verbindungen der Zwischenknochen- und Spulmuskeln mit ihnen; 3) der größern Leichtigkeit und den beträchtlichern Nachtheilen des Ausweichens der Beugesehnen enthalten.

§. 299.

C. Die faserigen Bänder haben theils die häutige, theils die Bündelform. Die erstern bilden die faserigen Kapseln, die letztern die faserigen, eigentlichen Bänder. Alle kommen darin mit einander überein, daß sie mit ihren beiden Enden von einem Theile des Knochensystems zum andern in die Beinhaut übergehen, größtentheils aus, in der Längenrichtung verlaufenden Fasern bestehen, und meistens Verbindungen, welche durch andere Gewebe bewirkt werden, verstärken.

§. 300.

1) Die Faserkapseln liegen immer am äußern Umfange von Synovialkapseln, und begeben sich von einem Knochen zum andern. Vollständige Faserkapseln sind selten und kommen eigentlich nur am Schulter- und Hüftgelenk vor. Dagegen sind andern Synovialkapseln, z. B. der des Ellenbogengelenkes, einzelne Fasern, die sich vom Rande aus gegen die Mitte verlieren, beigemengt. Die Faserkapseln liegen fast überall dicht auf den Synovialkapseln, die Stelle ausgenommen, an welcher diese sich über den Knorpel wegschlagen, wo sie nur locker durch reichliches Zellgewebe an sie geheftet sind. Sie bilden Säcke, die an beiden Enden offen sind.

§. 301.

§. 301.

2) Die faserigen, bündelförmigen Bänder gehen entweder, wie die Faserkapseln, von einem Knochen zum andern, oder sind, was indessen weit seltner ist, zwischen zwei verschiedenen Punkten eines Knochens ausgebreitet. Die erstern werfen sich entweder 1) an einzelnen Stellen über Synovialkapseln, mit denen sie mehr oder weniger fest vereinigt sind; oder 2) begeben sie sich über Faserknorpel, welche Knochen zusammenheften, dicht oder in einiger Entfernung von den Fugen von einem Knochenvorsprunge zum andern; oder 3) sie sind bloß zwischen zwei Knochen angelagert, ohne daß sie Synovialkapseln verstärkten. Von dieser Art sind mehrere Bänder an der Wirbelsäule, die Bänder zwischen dem Heilig- und Sitzbeine u. s. w. Diese machen den Uebergang von den ersten Arten zu denen, welche sich nur von einer Knochenerhabenheit zur andern an demselben Knochen begeben, vorzüglich, da die Knochen, zwischen welchen sich Bänder dieser Art befinden, ganz oder beinahe ganz unbeweglich verbunden sind. Diese letztern Bänder dienen eben so sehr zur Vergrößerung der Insertionsfläche der Muskeln, als zum Zusammenhalte der Knochen. Die Bänder welche sich nur an verschiedene Stellen eines Knochens heften, schlagen sich entweder in Gestalt eines Ringes um einen anderen, wie z. B. das Ringband der Speiche, das Queerband des Atlas, und verbinden dadurch zwei benachbarte Knochen, indem sie zugleich ihre Bewegungen beschränken, oder sie gehen nur einfach von einem Vorsprunge zum andern, wie die zwischen dem Schulterhacken und der Schulterhöhe befindlichen u. s. w., wodurch theils Muskeln befestigt, theils Gefäße und Nerven geschützt werden.

Das

Das Ortsverhältniß der Bänder zu den Synovialbändern ist zwar im Allgemeinen das angegebene. Sie bedecken dieselben von außen; allein bisweilen befinden sie sich auch innerhalb ihrer Höhle, namentlich da, wo, wegen der Größe der zu tragenden Last ein hoher Grad von Festigkeit erfordert wird, wie am Hüft- und Kniegelenk. Doch sind dieses die einzigen Beispiele, wo sich den äußern faserigen Bändern noch innere zugesellen. Nie kommen innere Bänder ohne äußere vor, überall dagegen diese ohne jene. Diese äußern Bänder erhalten, weil sie meistens, um die Bewegungen nicht zu beschränken, und um nicht gedrückt oder gezerrt zu werden, an den Seiten der Gelenke liegen, den Namen der **Seitenbänder** (Ligamenta lateralia): auch den weniger passenden der **Hülfsbänder** (L. accessoria), indem sie in der That die eigentlichen sind, die Synovialmembranen nur den Apparat zur Erleichterung der Bewegungen enthalten.

Die allgemeinste Form der Bänder ist länglich viereckig, seltner dreieckig. Sie sind immer mehr oder weniger länger als breit und zugleich fast immer etwas mehr breit als dick. Meistens verlaufen sie gerade, doch sind sie bisweilen ringförmig, schlagen sich um einen Knochen wie um eine Axe.

§. 302.

D. Unter den eigentlichen serösen Häuten sind der **Herzbeutel** und die **Scheidenhaut des Hoden** die einzigen, über welche sich eine eigne faserige Schicht wirft, wenn gleich auch andere, z. B. das Bauchfell, an einzelnen Stellen, von den Aponeurosen der sie umgebenden Muskeln auf ähnliche Weise bekleidet werden. Die faserige Schicht des

des Herzbeutels ist sehr dünn und geht nach unten in die Fasern der mittlern Sehne des Zwerchfells über. Diese Häute sind die serös-faserigen [1]).

§. 303.

E. Als eine Beispiel faseriger Hüllen von Schleimhäuten kann man das, an der äußern Fläche der Schleimhaut der Luftröhre herabsteigende faserige Gewebe betrachten, welches zugleich die Knorpelringe derselben an einander heftet. Dagegen glaube ich an den Harnleitern, den Saamengängen, den Trompeten, kein solches Gewebe annehmen zu können.

§. 304.

III. Faserige Verbindungsmittel sind faserige Theile, welche nur die Function haben, getrennte Theile zusammenzuhalten. Mehrere Bänder, welche nicht zur Verstärkung und Sicherung seröser Häute dienen, z. B. die Bänder an mehrern Stellen der Wirbelsäule, zwischen dem Heiligbein und den Hüftbeinen, machen den Uebergang von den faserigen Verbindungshüllen zu denen, welche bloß Verbindungsmittel sind und gehören in der That schon hieher. Außerdem wird diese Klasse vorzüglich durch die Sehnen gebildet.

§. 305.

Die Sehnen bilden den Theil des faserigen Systems, welcher sich mit dem Muskelsystem verbindet. Hieher gehören in der That mehrere partielle Aponeurosen der Muskeln und Aponeurosen der zweiten Art (§. 296. 297.), indem sie wesentlich nichts als breite Sehnen sind. Man könnte daher

---

1) Bichat tr. des membr. p. 142 — 145.

daher auch zweckmäßig die Sehnen in lange und breite oder platte abtheilen.

Immer sind sie wenigstens an einem Theile, nicht selten mit den zwei entgegengesetzten Theilen ihres Umfangs mit den Muskeln verbunden. Im ersten Falle heften sie sich mit dem entgegengesetzten Ende an einen festen, harten Theil, gewöhnlich einen Knochen, seltner einen Knorpel. Sind die Sehnen an beiden entgegengesetzten Enden mit Muskelsubstanz verbunden, wo man sie schicklich Zwischensehnen (Intertendines, Tendines intermedii) nennen kann, so entstehen dadurch zwei- und mehrbäuchige Muskeln, oder richtiger, eben so viele einzelne Muskeln. Dies ist besonders da der Fall, wo die Zwischensehnen, wie es häufig Statt findet, genau mit benachbarten Theilen, entweder Knochen, oder andern sehnigen Organen, verbunden sind.

Die Sehnen erstrecken sich immer beträchtlich weiter als ihr von der Muskelsubstanz völlig freier Theil reicht. Nicht nur bedecken sie einen Theil des äußern Umfangs des Muskels, indem sie sich entweder ausbreiten, allmählig dünner werden, und mit einem mehr oder weniger gezackten Rande aufhören, oder im Gegentheil allmählig schmaler werden, sondern sie reichen auch im Innern des Muskels, nachdem sie äußerlich lange nicht mehr sichtbar sind, bei weitem höher hinauf, so daß eine, äußerlich nur kurze Sehne oft, besonders bei den ganz oder halbgefiederten Muskeln, fast durch die ganze Länge des Muskels reicht.

Durch beide Bedingungen wird natürlich die Größe der Insertionsfläche, mithin die Festigkeit der Muskeln bedeutend vermehrt.

Gewöhnlich liegt der, einen Theil des Muskels bedeckende Theil der Sehne an der äußern Fläche desselben. So verhält es sich sowohl bei den gewöhnlichen, als bei den Zwischensehnen. Die Muskelfasern heften sich also im Allgemeinen von Innen an sie.

Die Richtung ihrer Fasern kommt mit der Richtung der Fasern ihrer Muskeln entweder völlig überein, oder sie ist eine mittlere von dieser, so daß sich unter letzterer Bedingung entweder von einer oder beiden Seiten die Fasern des Muskels an die Sehnen heften.

Im Allgemeinen sind sie etwas platt, selten rundlich, an ihren beiden Enden ausgebreitet, nicht nur da, wo sie die Muskeln zum Theil bedecken, sondern auch da, wo sie sich an die Knochen heften.

Größtentheils sind die Sehnen in ihrem ganzen Verlauf einfach, nur selten gespalten. Die letztere Anordnung bietet mehrere Verschiedenheiten dar.

1) Entweder enthält die Sehne eine Oeffnung. Durch diese treten dann andre Sehnen, welche tiefer liegenden Muskeln angehören und sich an einen, vor der durchbohrten Sehne liegenden, zu bewegenden Theil heften, eine Anordnung, wodurch vorzüglich das Ausgleiten der durchtretenden Sehnen verhindert wird.

Die Sehnen der durchbohrten oder oberflächlichen Finger- und Zehenbeuger geben hiervon ein Beispiel ab.

2) Oder die Sehne spaltet sich an ihren Enden und heftet sich durch mehrere Zipfel an.

Diese Anordnung kommt an beiden Enden vor, weit häufiger aber am Muskelende.

Wo man sie am Knochenende bemerkt, weicht dieses entweder in zwei gleiche, seitliche Hälften aus einander, die sich an dieselben Knochen heften, dieses gleichfalls zum Behuf einer über die gespaltne hinwegtretende Sehne, eine, gleichfalls am vordern Ende der Sehnen der oberflächlichen gemeinschaftlichen Finger- und Zehenbeuger vorkommende Anordnung.

Oder die Sehne spaltet sich in mehrere Zipfel, welche sich entweder an verschiedne Gegenden desselben, oder benachbarter Knochen, oder die Knochen benachbarter Theile heften.

Von der erstern Anordnung geben die obere Sehne des vordern geraden Schenkelmuskels, das untere Ende der vordern Sehne des äußern geraden Bauchmuskels, von der zweiten die Sehnen des hintern Schienbeinmuskels, des langen Wadenbeinmuskels, von der letztern die der gemeinschaftlichen Beuger und Strecker der Finger und Zehen Beispiele ab. Bei den letztern muß man indessen bemerken, daß im Allgemeinen sich hier nicht sowohl die Sehnen als die Muskeln spalten und jeder der verschiedenen dadurch entstehenden Muskelbäuche seine eigne Sehne hat. Indessen geben der lange gemeinschaftliche Zehenbeuger und der lange Beuger der großen Zehe hiervon Beispiele ab.

Meistentheils ist die Bestimmung dieser Spaltung die Bewegung mehrerer, größtentheils halbbeweglich verbundner Knochen durch denselben Muskel, bisweilen auch, wie bei der Sehne des äußern schiefen Bauchmuskels, das Durchtreten von Theilen, so daß also diese Anordnung ihrer Bedeutung nach mit der Durchbohrung der Sehnen zusammen fällt.

Auf entgegengesetzte Weise vereinigen sich an mehrern Stellen die Sehnen mehrerer Muskelbäuche und heften sich ver-

verbunden an denselben beweglichen Punkt. Beispiele hiervon geben der zweiköpfige Vorderarmbeuger, der dreibäuchige Vorderarmstrecker, der vierbäuchige Unterschenkelstrecker, der zweiköpfige Unterschenkelbeuger, der lange und kurze gemeinschaftliche Zehenstrecker.

§. 306.

Das faserige System enthält an mehrern Stellen Faserknorpel und Knochen, die einander insofern sehr nahe verwandt sind, als mehr oder weniger auch in das Gewebe der letztern Fasern dringen. Vorzüglich kommen sie in den Sehnen, doch auch in andern Abtheilungen des faserigen Systems vor, und man könnte gewissermaßen alle Faserknorpel hierher rechnen.

Diese Körper, die man am besten mit dem Namen Sehnenknorpel und Knochen belegen kann [1]), und die am beständigsten am Kniegelenk in der Sehne der Unterschenkelstrecker, als Kniescheibe, an der Hand und dem Fuße im Gelenk zwischen den Mittelhand- und Mittelfußknochen mit den ersten Gliedern des Daumens und der großen Zehe, in der Sehne des hintern Schienbeinmuskels und des langen Wadenbeinmuskels, nicht ganz selten aber auch anderer Finger und Zehen und vorderer Gelenke derselben, seltner in den obern Sehnen der Zwilligsmuskeln der Waden oder am Ellenbogengelenk in der Sehne des Vorderarmstreckers als Sehnenknochen vorkommen, haben alle eine plattrundliche Gestalt, befinden sich in geringer Entfernung von der Insertion der Sehnen in den Kno-

1) Bichat nennt sie Sesambeine, allein insofern nicht ganz zweckmäßig, als diese Benennung schon lange für einige besondere Knochen dieser Art angenommen ist.

Knochen, sind an ihrer äußern und den Seitenflächen sehr genau in die Substanz der Sehnen verwebt, an der entgegengesetzten Fläche überknorpelt und mit dieser überknorpelten Fläche einen oder zwei mit einander beweglich verbundenen Knochen entgegen gewandt. In der Fuß- und Handwurzel liegen sie meistens paarweise neben einander, im Kniegelenk und den übrigen Stellen, auch an den vordern Zehengelenken dagegen einfach und haben eine mehr breite Gestalt. Die meisten liegen in Gelenken, den verbundenen Knochenenden gegenüber in den Sehnen, welche dem beweglichern Theile, an welchem sich durch sie der Muskel heftet, entsprechen, und, mit Ausnahme der Kniescheibe und dem seltnen, ihr entsprechenden Ellenbogenknochen, an der Beugefläche.

Ein Theil ihrer Bestimmung ist daher wohl, die Quetschung dieser Sehnen bei, besonders raschen Bewegungen, in der Richtung, in welcher sie sich finden, zu verhüten. Die vorzüglichste aber ist unstreitig die, die Richtung der Sehnenfasern so zu verändern, daß dadurch der Insertionswinkel vergrößert wird, wodurch die Wirkung des Muskels, in dessen Sehne sie sich befinden, bedeutend verstärkt wird.

Zweite Abtheilung.

Regelwidriger Zustand [1]).

§. 307.

Für die Wiedererzeugungsfähigkeit des faserigen Gewebes kann man bemerken, daß Wunden und Zerreis-

1) Götz de morbis ligamentorum ex mutata materiei animalis forma et mixtura cognoscendis. Halae 1798. übers. in Reil's Archiv für die Physiol. Bd. 4.

reissungen desselben mit oder ohne Substanzverlust, nicht durch völlig analoge Substanz, sondern durch Bildung eines weniger harten und festen, weißlichen, nicht glänzenden und eben so wenig deutlich faserigen Gewebes heilen. Bei nicht geheilten Verrenkungen erzeugen sich daher auch keine fibrösen Bänder. Doch vertritt der verdichtete Zellstoff die Stelle der verloren gegangenen faserigen Substanz mehr oder weniger vollkommen, da ihre Eigenschaften sich wenig von den seinigen unterscheiden.

§. 308.

Unter den Abweichungen vom Normalzustande sind ursprüngliche der äußern Form selten und erscheinen meistentheils nur zugleich mit Abweichungen anderer Gewebe derselben Gegend. Hierher gehört z. B. der Mangel der Sehnen der Bauchmuskeln, der Bänder der Wirbelsäule, der Hirn- und Rückenmarkshaut u. s. w., bei der Unterleibs-Wirbel-Schädelspalte, der Sehnen, der Muskeln eines Fingers, wenn der Finger selbst fehlt. Dagegen giebt es nur höchst selten Beispiele, wo mit Anwesenheit der Organe, mit welchen sie zu Bildung eines Ganzen zusammentreten, sie gefehlt hätten, so daß z. B. nur die Sehne eines Muskels, die harte Augenhaut des übrigens vorhandenen Auges urspr\u00fcglich fehlte. Vielleicht gehört indessen hierher der Mangel des runden Bandes im Hüftgelenk, ungeachtet auch er meistens unter Bedingungen gefunden wurde, wo eine Zerstörung dieses Theiles eben so wahrscheinlich ist.

Erworbene Abweichungen der äußern Form sind 1) Zerreißungen. Sie kommen vorzüglich bei den Bändern und Sehnen, unter jenen am häufigsten an den

Bändern der weniger beweglichen Gelenke bei Verrenkungen vor. Die Zerreissungen der Sehnen geschehen vorzüglich in Folge starker, plötzlicher Anstrengungen der Muskeln, an welche sie sich heften, besonders wenn dabei der Befestigungspunkt der Sehne stark fixirt ist. Sie sind bisweilen unvollkommen, wenn sie nicht durch die ganze Dicke der Sehne dringen. Andere erworbene Formfehler sind 2) Steifheit und 3) Erschlaffung, wodurch selbst Verrenkungen entstehen können.

§. 309.

Texturveränderungen der faserigen Organe sind 1) Entzündung, die selten in Eiterung oder Brand, häufiger in Verdickung ihrer Substanz übergeht. So werden die fibrösen Bänder beim Gliedschwamm alienirt, der übrigens bei weitem nicht bloß in ihnen seinen Sitz hat [1]). Sie verlieren bei dieser Krankheit zugleich ihren silbernen Glanz und ihre faserige Structur. Ungeachtet in den spätern Perioden derselben auch das im Umfange der Synovialkapsel befindliche Schleimgewebe und Fett, so wie die Synovialkapsel selbst, und endlich die Gelenkknorpel und Knochen entzündet und vereitert gefunden werden, auch sich neue Bil-

---

1) A. Monro a white swelling of the knee in Edinb. med. essays and observat. Vol. IV. p. 242. — Th. Simpson remarks on the white swellings of the joints. Ebds. S. 246. — J. A. H. Reimari de tumore ligamentorum circa articulos, fungo articulorum dicto. L. B. 1757. rec. in A. Halleri Disp. med. pr. T. VI. p. 425 ff. — B. Bell treatise on the theory and menagement of ulcers with a dissertation on white swellings of the joints. Edinb. 1778. — J. Russell treatise on the morbid affections of the knee-joint. Edinb. 1802. — B. Crowther on the disease of the joints, commonly called White-swelling. London 1808.

Bildungen verschiedener Art im Umfange und im Innern der Synovialkapsel entwickeln, das Gelenkfett und die Gelenkschmiere verhärtet und verdickt werden, so scheint doch die Krankheit häufig ursprünglich in den faserigen Bändern ihren Sitz zu haben, da man in den frühern Perioden sie allein auf die angegebne Weise krank findet.

2) Erzeugung heterogener Substanzen in oder an ihnen. Hierher gehören die weichen, gallertigen Gummi- und andere, härtere, festere, faserknorplige Geschwülste der Beinhaut, die Schwämme der harten Hirnhaut, eine Benennung, womit man sehr verschiedene Krankheitszustände belegt [1]). Beim Osteosteatom, gleichfalls unstreitig eine sehr verschiedenartige krankhafte Zustände begreifende Benennung, ist bisweilen die Beinhaut ursprünglich, selbst allein, immer dann, wenn der Knochen leidet, zugleich krank. Ersteres findet wohl vorzüglich bei regelwidriger Bildung von faserknorpliger Substanz im Umfange von Knorpeln und Knochen Statt.

§. 310.

Erzeugt sich die faserige Substanz regelwidrig im Körper? Es giebt in der That Afterbildungen, in welchen sie sich findet, z. B. in der Gebärmutter, den Eierstöcken, der Schilddrüse u. s. w., und Bichat führt die in der Gebärmutter und den Trompeten bisweilen vorkommenden als regelwidrige Wiederholungen des faserigen Baues an, weil sie aus gelblichen Fasern bestehen; allein nie habe ich in diesen völlige

1) Louis mémoire sur les tumeurs fongueuses de la dure mère in Mém. de l'ac. de chirurg. de Paris. T. V. p. 1 ff. — Wenzel über die schwammigen Geschwülste auf der äußern Hirnhaut. Frankf. 1811.

völligen Uebereinstimmung mit den faserigen, wohl aber mit den fasrig-knorpligen Organen gefunden, und sie daher schon bei diesen betrachtet [1]).

Achter Abschnitt.

Von dem Muskelsystem [2]).

Erste Abtheilung.

Muskelsystem im regelmäßigen Zustande.

A. Muskelsystem im Allgemeinen.

§. 311.

Das Muskelsystem besteht aus einzelnen Sammlungen von röthlichen, weichen Bündeln, welche unter allen Organen am meisten fähig sind, ihr Volum und ihre Gestalt vor-

---

1) S. oben S. 444.

2) Hauptwerke über die allgemeinen Bedingungen der Muskeln sind:

A. Ueber Structur und Functionen zugleich vorzüglich: Barclay on muscular motion of the human body. Edinb. 1808.

B. Ueber die Structur. a) normale: Muys artificiosa musculorum fabrica. L. B. 1741. — Prochaska de carne musculari. Viennae 1778. b) kranke: Schallhammer de morbis fibrae muscularis. Halae 1799.

C. Ueber die Irritabilität: Zimmermann de irritabilitate. Gott. 1751. — Haller Mém. sur la nat. sensible et irritable des parties du corps humain. à Lausanne 1751. rec. in Opp. min. T. I. — Fontana Beobachtungen und Versuche über die Natur der thierischen Körper. Aus d. Italián. von Hebenstreit. Leipz. 1785. — Gautier de irritabilitatis notione, natura et morbis. Halae 1793.

D. Ueber

vorübergehend zu verändern, oder sich zu bewegen, und dadurch Ortsveränderung einzelner Theile und des ganzen Körpers zu veranlassen.

§. 312.

Diese Eigenschaften kommen allen Muskeln zu, so verschieden auch ihre Formen seyn mögen; indessen kann man zwei Hauptklassen von Muskeln festsetzen, als Eintheilungsgrund das Verhältniß, worin die Thätigkeit derselben zu den geistigen Actionen steht, bestimmen und so die willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln von einander unterscheiden, indem beide Abtheilungen in Hinsicht auf äußere und innere Form bedeutende Verschiedenheiten darbieten, ohne daß dadurch, wie Bichat gethan hat [1]), eine allgemeine Betrachtung derselben ausgeschlossen würde.

§. 313.

Die Muskeln bestehen aus neben und über einander liegenden Bündeln, in welchen immer, die Totalform des Muskels sey welche sie wolle, die Längendimension vorherrscht. Diese Bündel sind aus feinern zusammengesetzt, welche man mit dem Namen von Muskelfasern belegen kann und die wieder aus noch dünnern, den Muskelfäden, bestehen. Die Muskelfäden und Fasern haben dieselbe Länge

D. Ueber die mechanischen Gesetze der Bewegung: A. Borelli de motu animalium. L. B. 1710. — P. G. Barthez neue Mechanik der willkührlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere. A. d. Franz. von K. Sprengel. 1800.

1) Anat. gén. T. II. 1. p. 224. Le système musculaire général est bien manifestement divisé en deux grandes sections — — Nous ne les considérerons point ensemble.

als die Bündel, es waltet daher in ihnen die Längendimension immer beträchtlicher vor; die Bündel selbst aber verlaufen im Allgemeinen nicht durch die ganze Länge des Muskels, sondern in mehr oder weniger schräger Richtung in einer oder mehrern Ordnungen von einem Rande des Muskels zum andern, oder von beiden gegen die Mitte. Sowohl die Bündel als die Fasern und Fäden haben nicht sowohl eine rundliche, als eine mehr eckige Gestalt und sind, vorzüglich die Fasern und Fäden, zugleich etwas plattgedrückt.

Der ganze Muskel, so wie der kleinste Faden, besteht aus einer doppelten Substanz, der eigenthümlichen Muskelsubstanz, und einer aus Schleimgewebe gebildeten Hülle. Diese umgiebt, unter dem Namen der Muskelscheide (Vagina muscularis), den ganzen Muskel, spaltet sich dann zuerst in größere Röhren, welche die Bündel umgeben, und sich in kleinere für die Fasern, und abermals kleinere für die Fäden theilen.

§. 314.

Die Angaben über die Textur der Muskeln variiren bedeutend. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die Bildung die angegebne ist; allein es fragt sich 1) ob nicht mehrere Unterabtheilungen als die beschriebnen Statt finden, und 2) welches die Bildung der feinsten Fäden in Hinsicht auf Größe und mechanische Zusammensetzung ist.

§. 315.

In Beziehung auf den ersten Punkt giebt es sehr künstliche Systeme. Nach Muys z. B. bestehen die Bündel aus Fibern oder Fasern, diese aus Fibrillen oder Fäser-

chen

chen, diese wieder aus Filamenten, Fäden. Der Fasern giebt es wieder drei Ordnungen, große, mittlere und kleine. Die großen bestehen aus den mittlern, diese aus den kleinen. Eben so giebt es drei Ordnungen von Fäserchen, die großen, woraus die kleinen Fasern bestehen, die mittlern, welche die großen bilden und die kleinen, welche aus den Fäden bestehen. Wiederum giebt es größere Fäden, welche die kleinen Fäserchen zusammensetzen und kleine, woraus die großen bestehen, daß also nach diesem Systeme jedes Bündel aus acht Unterabtheilungen bestünde.

Indessen kommt diese genaue Angabe mit der Natur nicht überein. Zwar kann man im Allgemeinen die größern Bündel des Muskels in kleinere, allein diese wieder nur in Fasern, diese in Fäden zerlegen, indem nur diese drei Abtheilungen Statt finden. Ein Bündel ist eine jede Abtheilung eines Muskels, welche ohne Anwendung künstlicher Mittel dem bloßen Auge als solche erscheint. Ihre Größe ist nicht überall dieselbe und variirt selten in demselben Muskel bedeutend. Die Fasern, woraus das Bündel besteht, werden vorzüglich durch das Kochen sichtbar. Sie sind nicht alle von gleicher Dicke, sondern einige übertreffen die andern um drei bis viermal. Dagegen sind die Fäden in allen Muskeln ungefähr von derselben Dicke und ihre Zahl variirt daher in den Fasern bedeutend.

Die Dicke der Fäden wird sehr verschieden angegeben, im Allgemeinen aber sehr gering, so daß ihr Durchmesser nach einigen [1]) $\frac{1}{7}$, selbst $\frac{1}{8}$, nach andern [2]) $\frac{1}{5}$, nach andern

1) Muys l. c. p. 47.
2) Prochaska l. c. p. 198.

kern [1]) etwas über $\frac{1}{3}$ des Durchmessers eines Blutkügelchens betrüge, während andere [2]) sie weit ansehnlicher als ein Blutkügelchen schätzen, indem der Durchmesser eines Muskelfadens von ihnen als $\frac{1}{410}$ Linie, der eines Blutkügelchens $\frac{1}{3000}$ Linie angegeben wird. Die Verschiedenheit der Angaben läßt sich wohl nur durch die Annahme erklären, daß theils, ungeachtet die meisten Beobachter das Gegentheil behaupten, die Größe der Fäden nicht überall genau dieselbe ist, theils nicht immer nur ein Faden gesehen wurde.

§. 316.

Welche Textur haben diese Fäden? Hierüber variiren die Angaben fast noch mehr als über die Bestimmung ihrer Größe. Es fragt sich 1) sind diese Fäden das letzte Formbestandtheil, oder sind sie selbst aus verschiedenartigen zusammengesetzt? Sowohl die Bündel, als die Fasern und Fäden erscheinen oft mehr oder weniger stark in queerer Richtung gerunzelt, gefurcht. Die Erklärungen dieser Erscheinung weichen sehr von einander ab, indem sie nach einigen von der Zusammenziehung des Schleimgewebes, der Gefäße und Nerven herrührt, welche über die Muskelfasern weggehen und, vorzüglich unter gewissen Umständen, z. B. durch Kochung, dieselben stellenweise so einschnüren, daß dadurch ein gegliedertes Ansehen entsteht, ungeachtet in der That die Fäden sich nicht wirklich in kleinere, der Länge nach an einander gereihte Theile zerlegen lassen. Nach andern dagegen ist diese Erscheinung darin begründet, daß entweder die Fäden stellenweise eingeschnürt, gegliedert sind, oder aus an einander gereih-

1) Autenrieth Physiol. Bd. 3. S. 335.

2) Sprengel Inst. physiol. Vol. II. p. 125.

gereihten Kügelchen oder Zellchen bestehen, welche in Schleimgewebe eingesenkt sind.

Bei meinen Untersuchungen habe ich zwar häufig jenes gegliederte Ansehen, bei mehrern Insecten sogar ganz deutlich die Muskelfasern so regelmäßig eingeschnürt gefunden, daß sie dadurch eine rosenkranzähnliche Gestalt bekommen; allein im Allgemeinen die menschlichen Muskelfasern eben, überall von gleichem Durchmesser, etwas platt gesehen. Die Substanz aber, woraus sie bestehen, fand ich nie ganz homogen, sondern immer aus dunklern, in einem helleren Medium enthaltenen Kügelchen oder Pünktchen gebildet, die aber keinesweges mit jenen großen, durch die Einschnürungen gebildeten Anschwellungen verwechselt werden müssen.

2) Sind diese Fäden, sie mögen aus Kügelchen bestehen oder nicht, hohl oder solide? Diese Frage, die, vorzüglich Theorieen zu Liebe, bald auf die eine, bald auf die andere Art beantwortet worden ist, läßt sich, der Kleinheit des Gegenstandes wegen, schwerlich auf eine befriedigende Art beantworten; indessen ist es wahrscheinlicher daß sie solide sind.

§. 317.

Die Muskeln erhalten eine beträchtliche Menge von ansehnlichen Gefäßen. Gewöhnlich treten mehrere Arterienäste, die vom benachbarten Stamme entspringen, an dieselben. Die Stelle des Muskels, an welcher die Gefäße eindringen, ist nicht bestimmt, doch geschieht es gewöhnlich mehr gegen die Mitte als gegen die Enden und im Allgemeinen von innen nach außen. Anfangs verlaufen die Aeste längs der Bündel in dem Schleimgewebe, theilen sich bald in auf- und absteigende

Zweige und dringen, fortlaufend verzweigt, bis zu den kleinsten Abtheilungen. Doch sind die kleinsten, unterm Mikroskop sichtbaren Gefäße größer als die Muskelfäden [1]). Sowohl die Zweige desselben, als mehrerer Aeste anastomosiren sehr vielfach mit einander. Die Venen bilden zwei Ordnungen, die tiefen, welche die Arterien begleiten, und die oberflächlichen, isolirten. Sie scheinen weniger Klappen zu haben als in andern Organen, indem man sie leicht vom Stamm gegen die Aeste einspritzen kann.

Ungeachtet der ansehnlichen Gefäße, welche die Muskeln erhalten, rührt ihre rothe Farbe doch nicht von dem in ihnen kreisenden Blute, sondern ihrer eigenthümlichen Substanz her, denn 1) ist die Muskelsubstanz blasser, sowohl beim Embryo als bei Reptilien, Fischen, selbst in verschiednen Muskeln desselben Thieres, vorzüglich bei Vögeln, doch auch beim Menschen, wenn man z. B. die meisten Muskeln des vegetativen Lebens mit denen des animalischen vergleicht, ungeachtet die Zahl und Größe der Gefäße dieselbe, zum Theil sogar größer und das Blut roth ist; 2) haben auch die Muskeln nicht rothblütiger Thiere eine röthliche Farbe; 3) verändert sich diese Farbe in Krankheiten ohne Veränderung der Menge und Capacität der Gefäße; 4) bleibt die Farbe des Muskels bei Versuchen, wo die Farbe des Blutes bedeutend abgeändert wird, dieselbe. Wird das Athmen unterdrückt, und dadurch die Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses unmöglich gemacht, oder venöses Blut in die Pulsadern gespritzt, so behält demnach der Muskel seine hellrothe Farbe, ungeachtet die des zu ihm tretenden Blutes sich bedeutend verändert

1) Fontana über das Vipergift. S. 392.

ändert [1]); 5) ergiebt sich diese Wahrheit schon aus der Analogie anderer Organe.

§. 318.

Auch die Nerven der Muskeln sind sehr ansehnlich. Bei weitem der größte Theil der Nerven des Cerebralsystems tritt zu ihnen. Gewöhnlich erhalten die größern Muskeln mehrere Aeste, die kleinern nur einen. Nicht alle Muskeln haben verhältnißmäßig gleich große Nerven (S. 300.). Im Allgemeinen begleiten Gefäße und Nerven einander. Diese verzweigen sich gleichfalls zwischen den Bündeln und Fasern, hören aber früher als die Gefäße auf, sichtbar zu werden, was indessen, zum Theil wenigstens, wohl unstreitig von der Unmöglichkeit herrührt, die kleinsten Zweige durch Anfüllung deutlich zu machen.

§. 319.

Die Formen der Muskeln sind sehr verschieden. Im Allgemeinen sind sie entweder solide, oder hohl, gegen sich selbst umgerollt. Sie sind wohl dasjenige organische System, welches aus einzelnen Theilen besteht, die bei übrigens ganz gleicher Structur in Hinsicht auf Größe am meisten von einander abweichen. Es giebt unstreitig in keinem andern eine solche Differenz als zwischen den kleinsten Muskeln der Gehörknöchelchen und dem großen Gesäßmuskel.

§. 320.

In Hinsicht auf ihre chemische Mischung bestehen die Muskeln vorzüglich aus Faserstoff, der ihren charakteristischen Bestandtheil bildet, außerdem aus Eiweiß, Gallert, Extractivstoff, mehrern phosphorsauren Salzen,

namentl.

1) Bichat l. c. p. 248.

namentlich Natron, Ammonium und Kalk, kohlensaurem Kalk und einer freien Säure, welche nach Berzelius's Untersuchungen Milchsäure ist. Wahrscheinlich enthalten sie außerdem, nach den Untersuchungen von thierischen Muskeln zu schließen, auch salzsaure Verbindungen.

Ob die rothe Farbe der Muskeln von dem in ihnen stockenden Blute herrühre, dieses daher in ihre Substanz wesentlich eingehe, oder nicht vielmehr diese auch ganz unabhängig von dem Blute gefärbt sey, ist nicht leicht auszumitteln. Ungeachtet man gewöhnlich das erstere annimmt, so wird es doch keinesweges durch die Umwandlung der rothen Farbe des Muskels in eine weißliche vermittelst der Einwässerung desselben erwiesen, indem diese theils den Muskel nie völlig seiner Röthe beraubt, theils außer dem Blute, welches durch die Einwässerung aus ihm gezogen wird, auch färbende, vom Blute verschiedne Substanz zersetzt, oder abgetrennt werden kann.

§. 321.

Die Muskeln sind weich, wenig elastisch, im todten Zustande leicht zerreißlich, besitzen also dann nur einen geringen Grad von Festigkeit. Dagegen zeichnen sie sich vor allen übrigen Organen durch die hohe Entwickelung der Fähigkeit, ihr Volum und ihre Gestalt abwechselnd zu verändern, sich zu verkürzen und zu verlängern, zusammenzuziehen und auszudehnen, aus. Diese Eigenschaft erhält den Namen der Reizbarkeit (Irritabilitas), weil sie durch Einwirkung von Potenzen, welche in andern Organen keine Wirkungen hervorbringen, in Thätigkeit gesetzt wird, richtiger den Namen Muskelkraft, Fleischkraft, eigenthümliche Kraft des Muskels, Spannkraft, auch Agilität,

Moti-

Motilität (Vis musculi insita, vis propria, agilitas, motilitas).

§. 322.

Gegenstände, welche aus der Lehre von der Muskelthätigkeit hier in Betracht kommen, sind vorzüglich:

I. die Erscheinungen, die Veränderungen, welche der wirkende Muskel darbietet;

II. die Bedingungen, unter welchen diese Wirksamkeit Statt findet.

§. 323.

I. Die Erscheinungen sind folgende: 1) Der Muskel zieht sich entweder zusammen, oder er verlängert sich.

Lange hat man nur die erste Veränderung desselben als Lebens- und Thätigkeitsäußerung angesehen. Wenn diese eintritt, so gerathen die Fasern des Muskels an einer oder mehrern Stellen in eine schwingende Bewegung, wodurch die Oberfläche des Muskels ein runzliches Ansehen bekommt, das sich allmählig über den ganzen Muskel verbreitet, und am gewöhnlichsten Annäherung seiner beiden Enden an einander, Verkürzung zur Folge hat, wodurch dann die Theile, an welche sich der Muskel befestigt, einander genähert werden. Es ist schwer zu bestimmen, ob hier anfänglich ein Wechsel von Bewegung von den Enden gegen die Mitte und von dieser in entgegengesetzter Richtung Statt findet, bis die letztere Bewegung überwiegt [1]), oder ob nicht vielmehr, was in der That

1) Haller Elem. physiol. T. IV. p. 471.

That wahrscheinlicher ist, bloß Bewegung von den Enden gegen die Mitte Statt findet, und der eben angegebne Wechsel nur scheinbar und dadurch veranlaßt ist, daß die Fasern sich stoßweise zusammenziehen, wodurch der Schein einer schwingenden Bewegung entstehen wird [1]).

Auch im Zustande der vollkommensten Zusammenziehung aber beharrt der Muskel höchst wahrscheinlich nicht vollkommen stät und ruhig, sondern sie besteht aus einem Wechsel schnell auf einander folgender kleiner Ausdehnungen und Zusammenziehungen [2]).

Indem der Muskel sich verkürzt, schwillt er zugleich an, wird dicker.

Die Farbe des Muskels ist im Zustande der Contraction und Expansion dieselbe, seine Gefäße scheinen daher unter beiden Bedingungen gleich viel Blut zu enthalten.

Sowohl die Schnelligkeit als die Kraft der Muskeln ist sehr bedeutend. Das Sprechen, Singen, Laufen u. s. w. geben Beweise für die erstere, die Lasten, welche ungeachtet mehrerer Umstände, wodurch die Kraft der Muskeln bedeutend vermindert wird, gehoben werden, für die letztere ab.

Allein nicht bloß die Contractionserscheinungen des Muskels sind als Thätigkeitsäußerungen anzusehen, sondern er besitzt auch ein actives Ausdehnungsvermögen.

Erschei-

1) Barthez nouveaux élémens de la sc. de l'homme. à Paris 1806. T. 1. p. 117 ff.

2) Swammerdam Bibl. nat. p. 845. Roger de perpetua fibr. musc. palp. Wollaston's Croonian lecture a. d. Phil. transact. f. 1810. in Edinb. med. and surg. journal. Vol. VII. no. 25. p. 55. und in Gilbert's Annalen. Neue Folge. Bd. 10. 1812. S. 32 ff.

Erscheinungen, welche für diese Ansicht sprechen, sind z. B. die Bewegungen der Blendung, die Starrheit krampfhaft zusammengezogener Muskeln, die gewöhnlich auch im Tode bleibt, da doch offenbar, wenn bloß die Zusammenziehung Lebenswirkung wäre, diese mit dem Tode aufhören und immer Erschlaffung eintreten müßte; die Verschiedenheit des Zustandes der Blendung im Tode, die zwar gewöhnlich zusammengezogen, bisweilen aber auch beträchtlich ausgedehnt ist, des Magens, der zwar meistens schlaff, bisweilen aber ganz oder stellenweise so stark zusammengezogen ist, daß er sich nur mit Mühe beträchtlich ausdehnen läßt; die Gewalt, mit welcher sich das Herz erweitert. Alles Thatsachen, welche man nur sehr gezwungen und unbefriedigend aus der, im Zustande der Ausdehnung allein wirkenden todten Elasticität erklären kann.

Um so mehr ist man zu dieser Meinung berechtigt, da willkührlich die Zusammenziehungen von Muskeln aufgehoben oder vermindert werden, ohne daß man immer annehmen könnte, daß sich nur gegenwirkende Muskeln zusammengezogen, und dadurch das Aufhören der Zusammenziehung derer, welchen sie entgegenwirken, verursacht hätten.

Eben so wenig läßt sich aber die Annahme erweisen, daß nur die Ausdehnung des Muskels Lebenswirkung, die Zusammenziehung desselben dagegen Product der todten Elasticität sey, schon, weil Zusammenziehung die erste Veränderung des Muskels auf Einwirkung eines Reizes ist.

Der Muskel hat also das Vermögen, sich thätig sowohl auszudehnen als zusammenzuziehen. Außerdem ist ihm neuerlich eine dritte besondere Aeußerungsweise

 sei-

seiner eigenthümlichen Bewegungsthätigkeit zugeschrieben worden, als deren Wesen ein Beharren desselben auf einem gewissen Grade von Zusammenziehung angesehen wird [1]); indessen ohne Grund, da das Wesen aller, für diese Meinung angeführter Erscheinungen durchaus nur Zusammenziehung ist.

§. 324.

Es fragt sich nun, ob bei den angegebenen Gestaltsveränderungen des Muskels sich seine Masse und sein Umfang ändern oder nicht, der Muskel also eben so viel an Dicke gewinnt als er an Länge verliert, und im erstern Falle, auf welche Weise die Masse und der Umfang des Muskels sich ändere? Hier kann sich die Masse des Muskels entweder vermehren oder vermindern. Jede dieser Meinungen ist vertheidigt worden.

Für die Meinung, daß sich der Muskel bei der Zusammenziehung verkleinere, wurden von Glisson [2]), Goddard [3]), Swammerdam [4]) vorzüglich folgende Versuche angeführt. Ein aufgeblasener und unterbundener hohler Muskel, z. B. ein Froschherz, wird in eine Spritze gebracht, deren Röhre in einen engen Gang ausläuft und eine gefärbte Flüssigkeit enthält. Bei den Zusammenziehungen sinkt die Flüssigkeit, erhebt sich dagegen bei der Ausdehnung. Auch das mit Blut angefüllte Froschherz wird außer dem Körper bei der

Zu-

1) Barthez nouveaux élém. de la sc. de l'homme. sec. édit à Paris 1806. T. I. p. 131 ff. Er nennt sie Force de situation fixe.

2) Opp. omn. 1691. Vol. 3. p. 191.

3) Phil. transact. abr. T. II. p. 356.

4) Bibl. nat. p. 846. 847.

Zusammenziehung kleiner, bei der Erschlaffung größer. Dieselben Erscheinungen, nur im geringern Grade, treten ein, wenn das nicht unterbundne und von Blut leere Froschherz in die Röhre gebracht wird. Allein, bei diesen Versuchen mit hohlen Organen konnte eben sowohl nur die Höhle verengt und erweitert, die darin enthaltene Flüssigkeit zusammengedrückt oder expandirt werden.

Versuche mit soliden Muskeln, welche dasselbe beweisen sollten, wurden entweder mit einzelnen Muskeln oder ganzen Gliedern angestellt. Die erstern so, daß ein Muskel in eine Röhre gebracht, an seine Nerven entweder ein feiner Silberfaden befestigt, durch eine Oeffnung in dem Stöpsel herausgeleitet und angezogen, oder der Nerv selbst auf eben diese Weise aus der Röhre hervorgelassen und unmittelbar gereizt wurde, wo dann die Flüssigkeit beim Zucken des Muskels gleichfalls sinkt. Allein hier erfolgte, nach Swammerdam's eignem Geständniß, oft keine Veränderung im Stande der Flüssigkeit und die, welche bisweilen erfolgte, läßt sich aus dem Anziehen des Silberfadens oder des Nerven höchst wahrscheinlich erklären.

Bei Versuchen mit ganzen Gliedern wurde ein lebender Arm in eine hinlänglich weite, an ihrem einen Ende verengte und trichterförmig umgebogene Glasröhre gebracht, die Mündung der Röhre genau verschlossen, die Röhre mit Wasser gefüllt und nun der Arm bewegt, wo dann zur Zeit der Bewegung das Wasser sinkt, zur Zeit der Ruhe steigt; allein diese Erscheinungen beweisen nicht, was sie beweisen sollen, indem der Umfang des Gliedes schon durch die Entleerung der Venen von Blut vermindert werden muß, welche durch die Bewegung

der Muskeln bewirkt wird und überdies Zusammenziehung einiger Muskeln, Erschlaffung andrer zur Folge hat, es mithin ungewiß wäre, ob die Verminderung des Umfangs von den erstern oder den letztern herrührt. Wirklich blieb auch bei einem Versuche, wo ein halber Aal in ein mit Wasser angefülltes Gefäß gethan und zu den heftigsten Zusammenziehungen gereizt wurde, der Stand der Flüssigkeit unverändert [1]). Dasselbe wurde an der untern Hälfte des Körpers von Fröschen beobachtet [2]).

Eben so wenig wird die Vergrößerung des Muskels durch Versuche, wo z. B., als ein Faden um den Arm gelegt wurde, Schmerz bei der Bewegung entstand [3]), erwiesen, indem natürlich diese Erscheinung nur beweist, daß der zusammengezogene Muskel dicker wird.

Da die, für die beiden ersten Meinungen angeführten Versuche nichts mit Bestimmtheit erweisen, vielmehr häufig gar keine Erscheinungen erfolgten, welche auf Verkleinerung oder Vergrößerung des Muskels schließen ließen, so ist es für jetzt noch sehr wahrscheinlich, daß die Veränderung der Gestalt des Muskels nicht mit Veränderung seiner Masse verbunden ist. Erwiesen aber ist dieses Gesetz eben so wenig durch den Versuch, wodurch die Bewegung der Beine eines Menschen, der sich im Gleichgewicht auf dem scharfen Rande eines Balkens befand, kein Uebergewicht auf dieser

1) G. Blane Lecture on muscular motion. London.

2) Barzellotti esame di alcune moderne theorie intorno alla causa prossima della contrazione muscolare. Siena 1796. Uebers. in Reil's Archiv. Bd. 6. S. 168.

3) Hamberger physiol. med. Jen. 1751. p. 581.

dieser Seite erfolgte [1]), als durch die Behauptung, daß dies nicht anders geschehen könne, indem der Muskel sich in demselben Maaße verkürze, als er dicker wird [2]). Jener Versuch beweist nichts, weil in demselben Maaße, als einige Muskeln sich zusammenzogen, andere erschlafften, und diese Behauptung setzt gerade das als erwiesen voraus, was im Streite liegt. Die neuesten Versuche von Erman [3]) scheinen in der That für die Verminderung des Muskels während der Zusammenziehung zu sprechen, indem hier, als Stücke eines Aals in einen mit Wasser angefüllten und oben mit einer Glasröhre verbundnen Cylinder gethan wurden, jedesmal bei der Zusammenziehung, die nach Schließung und Trennung einer Kette bewirkt wurde, deren einer Pol sich in dem Rückenmark, der andere an den Muskeln des Theiles befand, das Wasser in der Glasröhre bedeutend sank, während des Geschlossenseyns der Kette aber auf denselben Grad stieg, den es außerdem einnahm. Gegen die Beweiskraft dieses Versuches könnte man nur die obigen Einwürfe, daß zugleich einige Muskeln erschlafften, während sich andere zusammenzogen, machen, indessen läßt es sich aus dem Baue des Fisches abnehmen, daß, falls hier nicht bloß die Muskeln der einen Seite sich zusammenzogen, wirklich eine Contraction alle Muskeln an dem abgetrennten Stück Statt fand, diese daher als ein einziger Muskel betrachtet werden konnte.

 Die

1) Borelli de motu animal. L. II. prop. 18.

2) Sprengel Institut. physiol. Vol. II. p. 149.

3) Einige Bemerkungen über Muskularcontractionen. In Gilbert's Annalen für die Physik. Neue Folge. Bd. 10. 1812. S. 1 ff.

Die Farbe des Muskels ist im ruhenden und thätigen Zustande völlig dieselbe und die Meinung, daß er unter der ersten Bedingung blasser werde, gründet sich nur auf den Umstand, daß das Herz da, wo es durchsichtig ist, weil es sich dann vom Blute entleert, natürlich blasser als im Zustande der Ausdehnung erscheint, wo es mit Blut angefüllt ist.

Da aber bei erhöhter Thätigkeit eines Organs die Blutmenge desselben im Allgemeinen vergrößert wird und diese Vermehrung das Mittel zur Erhöhung der Thätigkeit ist, so ist im Gegentheil die Vermuthung natürlich, daß der Muskel im Thätigkeitszustande eine größere Menge von Blut erhält. Diese haben auch mehrere Physiologen vorgetragen [1]). Auch nach Prochaska strömen bei der Zusammenziehung des Muskels mehr Flüssigkeiten in denselben, zwischen seine Bündel und Fasern ein und hierdurch wird die Verkürzung bewirkt, indem die Fasern dadurch nothwendig eine geschlängelte Richtung anzunehmen gezwungen werden. Der Muskel vergrößert sich also wirklich etwas in der Contraction; allein, da seine Gefäße auch außerdem immer angefüllt sind, so wenig, daß die Veränderung nicht merklich ist. Da nicht geradezu Blut in größerer Menge einzuströmen braucht, so beweist die Gleichheit der Färbung nichts gegen diese Meinung.

Gegen diese Ansicht sprechen die von Haller angeführten Gründe, daß die Bewegung des Herzens von der Willkühr unabhängig sey und sich überhaupt kein Grund auffinden lasse, weshalb mehr Blut in einen als den andern Muskel ströme,

1) Namentlich Cowper, Stuart, Baglivi. Siehe Haller el. phys. T. IV. p. 544.

ströme; der Muskel höchst irritabel sey, die Arterie nicht [1]), durchaus gar nicht, indem der auf den Muskel angebrachte Reiz lebhafteres Zuströmen des Blutes zum Muskel bewirken kann, unabhängig von den Kräften des Gefäßsystems und dem Verhältnisse desselben zur Willkühr. Indessen ergiebt sich aus eigends angestellten Versuchen [2]) mit großer Gewißheit, daß die Zusammenziehungen der Muskeln wenigstens nicht nothwendig mit stärkerem Zuströmen von Blut verbunden sind und bestimmt nicht durch dasselbe veranlaßt werden, indem man unterm Mikroskop weder während noch nach den Zusammenziehungen durchschnittner Muskeln Flüssigkeiten aus der Wunde dringen sieht [3]), die Zusammenziehungen auch erfolgen, wenn das Blut in den Gefäßen geronnen ist [4]), die Blutmenge durchaus ohne Einfluß ist, da selbst nach gänzlicher Entleerung von Blut dennoch eben so lebhafte Zusammenziehungen erfolgen, als da, wo sich das Blut in normaler Menge befindet [5]).

Als ein Hauptgrund für die Annahme, daß das stärkere Einströmen von Blut den Grund der Zusammenziehung der Muskeln enthalte, wird der Erfolg der Unterbindung der Pulsadern angesehen, der immer Lähmung seyn soll; allein, diese Lähmung tritt häufig nicht plötzlich ein und auch da, wo sie sogleich nach der Unterbindung der Pulsadern erscheint, dient sie offenbar nur zum Beweise für die Nothwendigkeit des Blutes zur Erhaltung des Muskels im normalen Zustande, der

 Fähig-

1) Haller a. a. O. S. 545.
2) Barzellotti a. a. O. S. 185—198.
3) Vers. 1—4.
4) Vers. 5—9.
5) Vers. 10—12.

Fähigkeit zur Contraction, keinesweges aber darf aus ihr auf das Ursächliche der Contraction geschlossen werden.

§. 325.

II. Die Bedingungen zur Thätigkeit der Irritabilitätsäußerungen der Muskeln sind:

1) Der Muskel muß belebt seyn. Mit dem Tode verliert er die Fähigkeit seine Gestalt auf die angegebene Weise zu verändern, wenn gleich die Elasticitätserscheinungen erst später, mit eintretender Fäulniß, verloren gehen. Das Leben des Muskels hängt von dem ununterbrochenen Zusammenhange mit dem Nerven- und Gefäßsystem ab: wird daher dieser aufgehoben, so behält der Muskel, da er Nerven und Gefäße enthält, zwar noch eine Zeitlang, auch vom Körper abgetrennt, die Fähigkeit zu Irritabilitätsäußerungen, allein er verliert sie bald.

Der Antheil der Nerven und der ihnen einwohnenden Kraft an den Zusammenziehungen des Muskels läßt sich hiernach mit vieler Wahrscheinlichkeit dahin bestimmen, daß er nur ein mittelbarer sey und das Nervensystem zum Muskelsystem in einer ähnlichen Erhaltungs- und Bildungsbeziehung stehe, als das Gefäßsystem. Das Zusammenziehungsvermögen des Muskels hat unstreitig seinen Sitz in der eigenthümlichen Muskelsubstanz als einer Substanz eigner Art, allein zu den Aeußerungen desselben wird ein stärkeres Leben des Muskels erfordert und dieses stärkere Leben wird durch raschere Thätigkeit der zu ihm tretenden Nerven und Gefäße möglich. Daher der große Gefäß- und Nervenreichthum der Muskeln. Daß der Nerveneinfluß der angegebene sey, wird durch den Umstand höchst wahrscheinlich, daß er bei manchen Muskeln

durch

durch den Einfluß des Blutes, wenigstens zum Theil, ersetzt zu werden scheint, sofern z. B. das Herz verhältnißmäßig offenbar kleinere Nerven, aber größere Blutgefäße als die übrigen Muskeln hat, und überdies seine, durch den netzförmigen Bau seiner innern Fläche sehr ausgebreitete Oberfläche durch das in ihm enthaltene Blut von allen Seiten bespült wird. Daher hat auch Störung der Thätigkeit des Nervensystems oder überhaupt Abänderung derselben nicht auf alle Muskeln einen gleich großen Einfluß, und Lähmung desselben durch Gifte, Wegnahme beträchtlicher Theile, z. B. des Gehirns, des Rückenmarkes, stören die Bewegungen des Herzens wenigstens nicht so schnell und so bedeutend als die Irritabilitätsäußerungen willkührlicher Muskeln, deren Nerven verhältnißmäßig größer sind [1]), wenn gleich jene Verletzungen des Nervensystems keinesweges ohne Einfluß auf die Irritabilität des Herzens sind, und gänzliche Zerstörung der Centraltheile des Nervensystems bald einen gänzlichen Verlust der Irritabilität des Herzens bewirkt [2]), so daß also jene und ähnliche Erscheinungen durchaus nicht als Beweise für die gänzliche Unabhängigkeit desselben vom Nervensystem angesehen werden können.

Indessen ist man keinesweges berechtigt, diese Verschiedenheit des Herzens von den willkührlichen Muskeln mit Legallois dem Umstande zuzuschreiben, daß es durch den

---

1) Bichat Untersuch. über Leben und Tod. A. d. Franz. Tübingen 1802. S. 361 — 368. — Wilson account of some experiments relating to some experiments of Bichat. In Edinb. med. and chirurg. journ. Vol. V. no. 19. VIII. p. 301 ff.

2) Legallois expériences sur le principe de la vie. à Paris 1812. p. 83 — 105.

den sympathischen Nerven (§. 182.) vom ganzen Rückenmark aus mit dem belebenden Princip versehen werde, welches, wie bemerkt, zu seinen Thätigkeitsäußerungen erfordert wird, sondern man muß sie allerdings auf die angegebene Weise wegen der vom Alter abhängigen Verschiedenheit des Einflusses, welchen die Zerstörung des Rückenmarkes hat, erklären, indem immer ein desto größerer Theil desselben vernichtet werden kann, ohne daß die Thätigkeit des Herzens aufgehoben wird [1]).

Die Irritabilität steht daher nur durch die zu ihrer Fortdauer überhaupt und zum Eintritt ihrer stärkern Aeußerungen insbesondere nothwendigen Bildungsprozesse mit der Nerventhätigkeit in Beziehung.

Daß der Einfluß des Nervensystems und der demselben einwohnenden Kraft auf die Irritabilität aber bei weitem geringer ist als der des Blutes, scheint auch durch eigends angestellte Versuche bewiesen zu werden, wo die Dauer und Stärke der Zusammenziehungen immer in muskulösen Theilen, deren Pulsadern unterbunden waren, sich beträchtlich verminderte, während Durchschneidung der Nerven durchaus nicht denselben Erfolg hatte [2]); ungeachtet diese vielleicht geradezu nur erweisen, daß der Einfluß, welchen der Nerv auf die Unterhaltung der Irritabilität der Muskeln hat, nicht auf einem Zusammenhange desselben mit dem Centraltheile des Nervensystems beruht, sondern der Nerv auch

---

1) Legallois a. a. O. S. 89. 90. 95. 97. 98. 101. 102.

2) R. Fowler's Versuche über die thierische Electricität. A. dem Engl. Leipz. 1796. S. 129—145.

auch unabhängig von dem Centraltheile hinreichende Energie besitzt, also durch ihn hinlängliche Kraft aus dem Blute des Theiles, an welchem der Versuch gemacht ward, geschöpft werden konnte.

Die Wichtigkeit des Blutes für die Muskelthätigkeit ergiebt sich auch aus dem vorzugsweise auf die Irritabilität nachtheiligen Einflusse vom Mangel an normaler Blutbereitung. Vorzugsweise und allgemein leidet zuerst diese Kraft bei krankhaften Zuständen des Circulations- und Respirationssystems, deren Wesen unvollkommne Umwandlung des venösen Blutes in arteriöses ist, und auf dieselbe Weise erlischt die Irritabilität in Leichen von Geschöpfen, welche in Gasarten starben, in denen die normale Bildung des arteriellen Blutes unmöglich war, z. B. bei in Kohlendämpfen erstickten und überhaupt nach Todesarten, deren Wesen Erstickung ist, außerordentlich schnell.

Freilich kann man auch hier nicht geradezu erweisen, daß nicht dennoch auch unter diesen Bedingungen das Nervensystem zunächst afficirt war und die Irritabilität nur in Folge seiner Lähmung erlosch, eine Annahme, die um so weniger unwahrscheinlich ist, da unter eben diesen Bedingungen auch die Nervenkraft auf vielfache Weise mehr oder weniger geschwächt erscheint.

2) Der belebte Muskel muß sich, sowohl in Hinsicht auf Form als Mischung und Empfänglichkeit im normalen Zustande befinden. Der lange erschlaffte, der zu stark ausgedehnt gewesene, der zusammengedrückte oder in Fett verwandelte, der durch häufige und starke Zusammenziehungen erschöpfte Muskel ziehen sich nicht zusammen.

3) Es

3) Es muß ein Reiz auf den Muskel einwirken und dieser mit seiner Empfänglichkeit im Verhältniß stehen, wenn der Muskel in Thätigkeit gerathen soll.

§. 326.

Die Irritabilitätsäußerungen sind in Hinsicht auf 1) Dauer, 2) Größe, 3) Schnelligkeit der Bewegungen, 4) Beschaffenheit der Reize, auf deren Einwirkung sie eintreten, nicht in allen Muskeln genau dieselben. Im Allgemeinen bieten dieselben Muskeln in den verschiedensten Individuen immer dieselben Erscheinungen dar, und eben so werden die Irritabilitätsäußerungen des ganzen Muskelsystems durch dieselben Bedingungen auf dieselbe Weise bestimmt, so daß einzelne Ausnahmen, welche bisweilen vorkommen, um so weniger allgemeine Gesetze umstoßen können, als unstreitig eine vollständige Kenntniß der Veranlassungen, durch welche sie bewirkt werden, nachweisen würde, daß sie in denselben allgemeinen Gesetzen begründet sind.

§. 327.

1) Es giebt keinen Muskel, der nicht noch eine Zeitlang nach dem Aufhören der geistigen Erscheinungen, mithin nach dem Aufhören der willkührlichen Bewegungen, selbst nachdem er vom übrigen Körper getrennt wurde, doch noch Zusammenziehungsvermögen besäße, und nur unter seltnen Bedingungen verschwindet die Irritabilität im ganzen Muskelsystem des Menschen vor Ablauf einer Stunde; allein diese Fähigkeit verliert sich in einigen Muskeln bedeutend früher als in andern.

Im Allgemeinen nimmt man an, daß die Irritabilität der unwillkührlichen Muskeln länger als die der willkühr-

führlichen beharre [1]), und setzt sogar eine Stufenleiter für die Dauer derselben in den verschiedenen Organen fest, der zu Folge die Ordnung für die Tenacität folgende ist: Herz, Darmkanal, Magen, Zwerchfell, übrige willkührliche Muskeln, so daß sie in jenem am längsten beharre, in diesen am frühesten verschwinde [2]).

Indessen finden sich schon von dieser Regel nicht selten bedeutende Ausnahmen. Haller selbst, der diese Stufenfolge zuerst festsetzte, sahe häufig die Irritabilität im Darmkanal länger dauern als im Herzen [3]), Zimmermann bisweilen im Zwerchfell, Oeder in den übrigen willkührlichen Muskeln am längsten. Froriep und Nysten sahen die Irritabilität in der Blase, dem Darmkanal, Magen, der Speiseröhre unter allen Theilen am frühesten, in den willkührlichen Muskeln am spätesten verschwinden [4]).

Einige Versuche könnten auf die Vermuthung leiten, daß die Verschiedenheit der Dauer der Irritabilität nur von der Verschiedenheit der Reize herrühre, sofern einige Naturforscher fanden, daß das Herz zwar durch mechanische Einwirkungen am längsten zu Zusammenziehungen gereizt werden konnte, für den Galvanismus aber weit früher unempfindlich wurde, als die willkührlichen Muskeln [5]). Sehr merkwürdige Erscheinungen, weil sie auf eine Modification der Irrita-

---

1) Bichat a. a. O. S. 382. La permanence (de la contractilité organique sensible) est plus durable que celle de la contractilité animale.

2) Haller Mém. sur les partie sensibles et irritables. T. 2. pag. 257. 340. 387.

3) A. a. O. S. 340.

4) Versuche an Guillotinirten. In Voigt's Magaz. Bd. 6. S. 336.

5) Giulio in Voigt's Magaz. Bd. 5. S. 161 ff.

Irritabilität hindeuten, welche mit der Beschaffenheit und Wirkungsweise der gewöhnlichen Erregungsmittel in Beziehung steht, sofern auch im Leben der normale Reiz für das Herz ein mechanischer Impuls ist, die Muskeln aber durch ein Agens zu Zusammenziehungen erregt werden, welches mit dem, beim Galvanismus Thätigen wenigstens die größte Aehnlichkeit, wo nicht Identität hat. Für diese Ansicht würde noch mehr der Umstand sprechen, daß bei andern Versuchen die willkührlichen Muskeln, wenn sie beständig mit der Haut bedeckt blieben, zwar noch später als das Herz, auch durch den Galvanismus zu Zusammenziehungen erregt würden, allein viel schneller als dieses für diesen Reiz unempfänglich wurden, wenn sie, wie das Herz, bloß gelegt wurden, und ihre Temperatur auf denselben Grad herabsank [1]), sofern zur Entstehung galvanischer Erscheinungen die Anwesenheit einer verdampfbaren Flüssigkeit von großer Wichtigkeit ist.

Allein neuere, mit vieler Genauigkeit an Menschen und Thieren angestellte Versuche scheinen zu beweisen, daß die Verschiedenheit in der Dauer der Irritabilität von der Beschaffenheit der Reize unabhängig, die Folge für dieselbe aber eine von der früher angenommenen ganz verschiedne ist [2]).

Nach diesen verliert zuerst die linke Herzkammer ihre Irritabilität, zunächst nach ihr der dicke, darauf der dünne Darm, darauf der Magen, etwas später die Harnblase, dann die Lungenkammer, ferner die Speiseröhre, die Blendung des

1) Froriep u. Nysten Vers. am Körper eines Guillotinirten. In Voigts Magaz. Bd. 6. S. 337.

2) Nysten recherches de physiologie et de chimie pathologiques à Paris 1811. p. 321 ff.

des Auges, dann die willkührlichen Muskeln, unter diesen zuerst die Muskeln des Stammes, dann die Muskeln der untern Gliedmaßen, zuletzt die der obern; endlich unter allen zuletzt die beiden Herzvorhöfe, unter welchen wieder beständig der Lungenvorhof diese Fähigkeit am längsten behält.

Für die längere Dauer der Irritabilität der willkühr-lichen Muskeln sprechen auch die Beobachtungen, wo Gifte, z. B. Kirschlorbeerwasser und bittere Mandeln, an den Magen und das Hirn angebracht, das Herz schon in zehn Minuten für die heftigsten Reize unempfänglich machten, während sich die willkührlichen Muskeln noch mehrere Stunden lang nachher bewegten[1]).

2) Die Größe der Bewegung ist nicht bei allen irritablen Theilen dieselbe. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die Blendung des Auges, die Lymphgefäße, der Darmkanal die größten Veränderungen des Umfangs darbieten, indem sie einer fast unglaublichen Erweiterung und Verengerung fähig sind.

3) Dieselben Theile durchlaufen auch unter allen die verschiedenen Grade von Ausdehnung und Zusammenziehung unstreitig am schnellsten.

4) Die Beschaffenheit der Reize, auf deren Einwirkung Bewegungen entstehen, ist nicht für alle Muskeln dieselbe. So ist der specifische Reiz für die Blendung das Licht, das Herz zieht sich am lebhaftesten auf mechanische Reize zusammen, und weit länger und kraftvoller, wenn diese an seine innere, als wenn sie an die äußere Fläche angebracht werden u. s. w. Die Reize sind im Allgemeinen ent-

1) Himly commentatio de morte. Gotting. 1794. p. 57.

entweder innere oder äußere. Die erstern wirken vom Nervensystem aus, die letztern werden unmittelbar an die Muskeln angebracht. Jene können auch immaterielle, diese materielle heißen. Alle Muskeln sind für beide empfänglich, indessen giebt es gewisse immaterielle Reize, welche auf mehrere Muskeln gar keine Einwirkung äußern. Dahin gehört namentlich der Reiz des Willens, woher die Eintheilung der Muskeln in willkührliche und unwillkührliche (§. 312.) stammt. Jedoch bringen Veränderungen der Hirnthätigkeit in allen Muskeln, auch den unwillkührlichen, analoge Erscheinungen hervor. Die verschiedenen Leidenschaften ändern die Thätigkeit aller Muskeln auf gleiche Weise ab. Der Zorn beschleunigt die Bewegungen des Herzens, des Darmkanals, wie er, ganz unwillkührlich, die Thätigkeit und Kraft der willkührlichen Muskeln erhöht. Die entgegengesetzten Wirkungen des Schreckens, der Furcht, sprechen sich durch das ganze Muskelsystem auf völlig ähnliche Weise aus.

§. 328.

Der Grad der Muskelthätigkeit wird durch verschiedne Bedingungen mehrfach abgeändert.

Im Allgemeinen steht die Stärke derselben mit der Vollkommenheit der Organisation des Muskels in geradem Verhältnisse.

Zwar kann die Stärke der Zusammenziehungen auch weniger vollkommen organisirter, schwächer genährter Muskeln vorzüglich durch erhöhte Nerveneinwirkung bedeutend vermehrt werden [1]), allein immer zieht auch hier unter übrigens

1) Bichat a. a. O. S. 518.

gens gleichen Umständen der besser genährte Muskel sich kraftvoller zusammen als der schwächer ausgebildete. Der Einfluß der Nerven und des Blutes auf die Irritabilität ist schon oben betrachtet worden (§. 327.).

Die Dauer der Irritabilität nach dem allgemeinen Tode, oder dem Aufhören der geistigen Erscheinungen ist sehr von der Art des Todes und dem Zustande der Gesundheit vor dem Tode, so wie von den Bedingungen, in welche der Muskel nach dem Tode versetzt wird, abhängig.

Im Allgemeinen kann man bemerken, daß die Irritabilität sich desto länger erhält, je gesunder der Verstorbene war und je plötzlicher der Tod erfolgte. Bei einem starken Manne zog sich der rechte Vorhof noch neun Stunden nach der Trennung des Kopfes vom Rumpfe zusammen [1]), während bei lange dauernden Krankheiten die Irritabilität schon in den ersten Stunden zu erlöschen pflegt [2]). Am schnellsten verschwindet sie in den Leichen von chronischen Kranken, welche an sehr geschwächter Ernährung litten. Schnell verlaufende Krankheiten sind ohne Einfluß auf die Dauer der Irritabilität, so daß sie sich bei Menschen, die an Lungenentzündungen, Aneurysmen des Herzens, Schlagflüssen, selbst Nervenfiebern starben, noch bis einen Tag lang nach dem Tode erhielt.

Doch giebt es gewisse Bedingungen, unter welchen auch in den Muskeln des gesundesten Körpers die Irritabilität plötz-

1) Nysten a. a. O. S. 318.

2) Nysten a. a. O. De l'état de la contractilité chez l'homme mort à la suite de différentes maladies. pag. 367—383.

plötzlich verschwindet. Namentlich ist dies der Fall beim Tode durch Electricität, gewisse Gifte, heftige Schläge auf den Unterleib, heftige, erschöpfende Anstrengungen kurz vor dem Tode u. s. w. Eben so bringt die Einwirkung gewisser Außendinge nach dem Tode schnelles Erlöschen derselben hervor. Wasserstoffgas, kohlensaures Gas und noch mehr geschwefeltes Hydrogengas wirken besonders lähmend auf die Muskeln, an welche sie angebracht werden.

§. 329.

Außer diesem lebendigen, durch Reize in Thätigkeit zu setzenden Bewegungsvermögen besitzt der Muskel noch ein nicht nothwendig an das Leben geknüpftes, welches man Ausdehnungs- und Zusammenziehungsvermögen des Gewebes [1]), todte Kraft des Muskels nennt [2]).

Vermöge dieser wird der Muskel durch mechanisch auf ihn einwirkende Kräfte ausgedehnt, so die Unterleibsmuskeln bei der Schwangerschaft, bei Bauchwassersucht, überhaupt alle Muskeln durch Geschwülste, welche sich unter ihnen bilden, das Herz durch Anhäufung von Blut, die Harnblase durch Harn, die Muskelhaut des Darmkanals durch regelwidrig in denselben entwickelte oder zurückgehaltene Substanzen, Luft, Koth; ferner alle Muskeln durch die Thätigkeit der ihnen entgegenwirkenden Muskeln.

Hört die ausdehnende Gewalt zu wirken auf, so kommt dagegen, vermöge eben dieser Kraft, der Muskel auf den Umfang zurück, welchen er im Ruhezustande, und nicht durch

1) Bichat a. a. O. S. 252 ff.
2) Haller Elem. Physiol. T. IV. p. 443 ff.

durch eine fremde Kraft ausgedehnt, besitzt. Wird ein todter Muskel durchschnitten, so ziehen sich, wenn er sich im ausgedehnten Zustande befand, die beiden, durch den Schnitt gebildeten Hälften zusammen und entfernen sich von einander. Von diesem Zusammenziehungsvermögen des Muskels hängt unstreitig die allmählige Verkürzung der Muskeln des Stumpfes nach der Amputation ab, wodurch allmählig der anfangs verborgene Knochen weit entblößt wird.

Diese Erscheinungen hören erst mit eintretender Fäulniß auf. Sind sie aber wirklich keine Lebenserscheinungen? Ich habe sie in der That in Muskeln, die stundenlang in einer starken Auflösung von Opium gebadet hatten, in Thieren, die durch electrische Schläge getödtet waren, eben so vollständig wahrgenommen als da, wo Mittel dieser Art nicht eingewirkt hatten. Bichat sahe, daß sich die Muskeln eines Schenkels, dessen Nerven zehn Tage vorher durchschnitten worden waren, beim Durchschneiden eben so stark als die des andern zusammenzogen und immer nimmt man einiges Zurückziehen der Muskeln eines gelähmten Gliedes beim Durchschneiden desselben wahr [1]); allein diese Thatsachen beweisen, wo ich nicht sehr irre, nicht geradezu, daß jene Erscheinungen keine Lebensäußerungen sind, sondern nur, daß sie Aeußerungen eines langsameren Lebens als die auf die Einwirkung von Reizen entstehenden sind. Ueberdies fand man auch in der Dauer sowohl als der Stärke der Irritabilitätserscheinungen keine Verschiedenheit zwischen gesunden und gelähmten Muskeln desselben Körpers [2]). Höchst wahrscheinlich sind alle Gestaltsveränderungen des Muskels in derselben

 Kraft

1) Bichat a. a. O. S. 152.
2) Nysten a. a. O. S. 369.

Kraft begründet, die nur, so lange das Leben der Nerven nicht erloschen ist, energischer wirkt, sich aber weit länger als jenes erhält, wenn es mir gleich nicht wahrscheinlich ist, daß das Starrwerden der Leichen eine Lebenserscheinung der Muskeln sey [1]).

§. 330.

Ungeachtet ihres Nervenreichthums besitzen die Muskeln doch keinen hohen Grad von Empfänglichkeit.

§. 331.

Hauptverschiedenheiten des Muskelsystems in den verschiedenen Lebensperioden sind folgende:

In den frühesten Embryoperioden unterscheidet sich das Muskelsystem gar nicht von dem faserigen und bildet mit ihm eine weißliche, schleimige Masse.

Die Muskeln sind anfänglich sehr weich, ohne deutlich faserige Structur und von weit blasserer Farbe als in spätern Perioden. Erst um den Anfang des dritten Monates entwickelt sich der faserige Bau und wird auch dann nur nach Einwirkung des Weingeistes deutlich. Die großen Abtheilungen der Muskeln, die Bündel, scheinen sich nach meinen Untersuchungen früher zu bilden als die kleinern, eine merkwürdige Erscheinung, weil auf dieselbe Weise bei den niedrigern Thieren die letzten Muskelabtheilungen, in welchen die Längendimension vorwaltet, verhältnißmäßig und selbst absolut weit dicker als bei den höhern sind, und man in den groben Bündeln, in welche der Muskel von selbst zerfällt, bloße Kügelchen oder Pünktchen sieht. Auch sind sie dün-

1) Nysten de la roideur qui survient aux corps de l'homme et des animaux après la mort. A. a. O. S. 384—420.

dünner und schwächer. Nur das Herz macht hiervon eine Ausnahme, indem es in den früheren Lebensperioden verhältnißmäßig weit größer als in spätern ist.

Wegen der großen Verschiedenheit der Verhältnisse der Gegenden des Körpers haben auch dieselben Muskeln in verschiedenen Lebensperioden nicht dieselbe verhältnißmäßige Größe sowohl in Beziehung auf einander, als auf den ganzen Körper. Die Muskeln der obern Hälfte des Körpers, des Kopfes, des Halses, des Rückens, sind weit stärker entwickelt, als die der untern Extremitäten, kleine Halsmuskeln z. B. bedeutend größer als der große Gesäßmuskel, der später alle übrigen an Masse übertrifft.

Die Sehnen sind zwar ihrem freien Theile nach schon verhältnißmäßig eben so lang und stark als späterhin, doch im Innern des Muskels weniger deutlich entwickelt.

Nach mehrern Angaben sind die Muskeln des Fötus weit weniger reizbar als in spätern Perioden, sowohl in Bezug auf die Leichtigkeit, mit welcher die Zusammenziehungen eintreten, als auf ihre Dauer, beides in einem desto geringern Grade, je näher der Embryo seinem Entstehen ist [1]). Diese Aussagen stehen indessen mit mehrern Thatsachen, namentlich 1) der großen Lebenstenacität des Fötus und des neugebornen Thieres, und den ganz entgegengesetzten Erscheinungen, welche die Irritabilität ihm ähnlicher Thiere, der kaltblütigen und der Winterschläfer, während des Winterschlafes, darbietet; 2) mit dem allgemeinen Gesetze, daß die Kraft und der Grad der Anstrengung der Mus-

1) Bichat an. gén. T. III. p. I. pag. 323. für die willkührlichen, pag. 405. für die unwillkührlichen.

keln, welche während des Lebens Statt fand, in einer gewissen Breite, mit der Leichtigkeit in Thätigkeit zu gerathen, und mit der Dauer der Irritabilität im entgegengesetzten Verhältnisse zu stehen pflegt, welche sich durch leichteres und längeres Ertragen der Kälte [1]), des Entbehrens verschiedener Gasarten und eines unvollkommnen Athmungsprozesses in den frühern Lebensperioden ausspricht [2]), im geraden Widerspruche.

Eigends angestellte Versuche haben mich auch mehrmals überzeugt, daß wenigstens bei neugebornen Thieren die Irritabilität nach dem allgemeinen Tode gewöhnlich in einem höhern oder geringern Grade länger dauert als bei erwachsenen. Bei einem erwachsenen Hamster fand ich nach $1\frac{1}{2}$ Stunden nirgends eine Spur von Irritabilität, während die beiden Hälften eines neugebornen, sogleich nach der Geburt getödteten noch acht Stunden nachher bei der bloßen Berührung deutliche Bewegungen vollzogen. Bei einem erwachsenen Kaninchen war nach $1\frac{1}{4}$ Stunden gleichfalls die Irritabilität völlig erloschen; bei einem dreitägigen erhielt sie sich $2\frac{1}{2}$ Stunden lang. Fast immer fand ich die Dauer der Irritabilität gleich groß beim neugebornen Thiere, häufig länger, nur selten kürzer.

Die

1) W. Alexander an essay physiological and experimental on the effect of opium on the living system in Memoirs of the Manchester society 2d ser. Vol. I. Lond. 1805. p. 85.

2) Hierher gehören eine ansehnliche Menge von Beobachtungen, wo junge Thiere weit später durch Ertränken und den Aufenthalt in irrespirablen Gasarten starben, neugeborne Kinder mehrere Tage, nachdem sie verscharrt waren, lebendig hervorgezogen wurden, Mangel oder Verschließung oder Verengung der Lungenpulsader in den ersten Wochen, selbst Monaten, ja Jahren des Lebens, ohne oder mit nur sehr geringem Nachtheil ertragen wurde.

Die Zusammenziehungen erschienen mir auch jedesmal beim jungen Thiere kraftvoller als beim alten, indem sie bei diesem sehr bald nur ein leises Zucken werden, bei jenem immer den Muskel hinlänglich verkürzen, um noch lange eine deutliche Bewegung des Gliedes, an welches er sich heftet, hervorzubringen.

Einige Zeit nach der Geburt werden die Muskeln röther und stärker, bleiben aber noch lange rundlich, weich, und enthalten weit weniger Faserstoff als Gallert. Erst nach vollendetem Wachsthum werden sie dick, eckig, und zugleich nimmt ihre Cohäsion und Festigkeit zu. Auch erlangen sie jetzt erst den höchsten Grad von Röthe und Kraft. Vorzüglich entwickeln sie sich in Hinsicht auf alle diese Bedingungen in dem Maaße stärker, als die allgemeine Gesundheit vollkommner ist und sie stärker durch Bewegung angestrengt werden. Allmählig nimmt ihre Röthe ab, ihre Härte dagegen zu, zugleich aber ihre Cohäsion und ihre Stärke ab. Die Bewegungen, welche sie vollziehen, werden kürzer und schwankend.

§. 332.

Geschlechtsverschiedenheiten bieten die Muskeln insofern dar, als sie unter übrigens gleichen Umständen beim Weibe beständig rundlicher, schwächer, weniger fest und stark als beim Manne sind. Die Frage: ob sich Racenverschiedenheiten finden, läßt sich für jetzt, bei der Dürftigkeit der Kenntnisse über diesen Gegenstand nicht einmal mit Wahrscheinlichkeit beantworten, indessen ist es möglich, daß thierähnliche Abweichungen häufiger bei den niedrigeren als bei den höheren Racen vorkommen.

B. Von den Muskeln des animalischen Lebens.

§. 333.

Die Muskeln des animalischen und des vegetativen Lebens unterscheiden sich in allen Hinsichten so bedeutend von einander, daß sie, ungeachtet der eben gegebnen allgemeinen Darstellung des Muskelsystems, durchaus abgesondert von einander betrachtet werden müssen. Ich untersuche zuerst die Muskeln des animalischen Lebens.

§. 334.

Diese bilden bei weitem den größten Theil der Masse des Körpers, indem alle übrigen Theile zusammengenommen nur wenig mehr als sie dazu beitragen. Sie sind im Allgemeinen überall um die Knochen angelagert, und stellen die Kräfte dar, welche diese Hebel bewegen. An den Gliedmaßen finden sie sich besonders in größter Menge und Stärke, dagegen erscheint da, wo die Herde der Hauptfunctionen des Lebens entwickelt sind, am Schädel, dem Brustkasten und der Bauchhöhle, ihre Bildung mehr oder weniger zurückgedrängt.

§. 335.

Die Muskeln des animalischen Lebens bilden solide Massen, deren Bündel in gerader Richtung verlaufen, welche sich mit ihren beiden Enden an Theile des fibrösen Systems, die Sehnen, heften, wodurch sie mit der Beinhaut, und durch diese mit den Knochen verbunden werden. Wenigstens ist dies bei weitem die allgemeinste Bedingung. Nur selten heften sich Muskeln gar nicht oder nur mit einem Ende an Knochen und bilden durch Zurücklaufen ihrer Bündel in sich selbst,

selbst, Ringe. Gar nicht mit festen Theilen, auf welche sie wirkten, sondern so daß diese nur Befestigungspunkte für sie abgeben, verbunden sind die meisten Schließmuskeln, der Schließmuskel der Augenlieder, des Mundes, des Afters, die Zusammenschnürer des Schlundkopfes. Andere nur mit einem Ende an den Knochen geheftete Muskeln, welche nur zu Bewegung weicher Theile dienen, kommen vorzüglich am Gesicht, in der Mundhöhle und an den Geschlechtstheilen vor. In den ringförmigen Muskeln findet sich entweder gar keine Spur eines sehnigen Baues, oder wenigstens nur da, wo sie sich an einer sehr kleinen Stelle mit benachbarten festen Theilen verbinden, in den übrigen hier angeführten auch nur da, wo sie vom Knochen entspringen, nicht an der Stelle ihres Uebergangs in die weichen Theile, welche sie bewegen.

§. 336.

Immer sind die Sehnen beträchtlich dünner als die Muskelsubstanz selbst. Nie setzen beide plötzlich ab, sondern immer wechseln Sehnen- und Muskelsubstanz in einer längern oder kürzern Strecke mit einander. Da, wo sich eine breite, aber kurze Sehne findet, verlaufen einzelne Streifen sehniger Substanz meistens auf beiden Flächen des Muskels, zwischen den Bündeln desselben, allmählig dünner werdend; wo sich eine lange schlanke Sehne findet, tritt diese, allmählig zugespitzt und verschwindend, einfach zwischen feine Fasern. Das Verhältniß zwischen der Sehne und dem Muskel ist sehr verschieden. Sehr große Muskeln, z. B. der große Gesäßmuskel, haben sehr unbedeutende Sehnen, während bei andern, z. B. dem Hohlhandmuskel, dem Sohlenmuskel u. a. m., die sehnige Masse die fleischige weit überwiegt.

§. 337.

Die Sehnen befinden sich im Allgemeinen nur an beiden Enden der Muskeln, und man betrachtet sie als integrirende Theile derselben. Der mittlere, fleischige Theil des Muskels ist der Bauch (Venter), die obere, oder überhaupt diejenige Sehne, welche sich an den festesten Punkt heftet, der Kopf (Caput), der entgegengesetzte, der Schwanz (Cauda), des Muskels. Die unbeweglichere Stelle, an welche sich der Kopf heftet, ist der Befestigungspunkt (Punctum adhaesionis, P. fixum), die entgegengesetzte der Ansatzpunkt (P. insertionis, P. mobile). Gegen den erstern hin zieht sich unter den gewöhnlichsten Bedingungen der Muskelbauch zusammen. Meistentheils heften sich die Muskeln vermittelst zweier Sehnen, einer obern und einer untern, an zwei Knochen, von denen sich der eine nur durch größere Beweglichkeit von dem andern unterscheidet. Seltner verbinden sie sich 1) nur an ihrem einen Ende mit Knochen, am andern dagegen mit weichen Theilen, indem sie entweder, wie die meisten Geschlechtsmuskeln, die Muskeln des Afters sich durch ihr entgegengesetztes Ende mit andern Muskeln, welchen sie entgegenwirken, vereinigen, oder sich an andere, zu bewegende Organe heften, wie z. B. mehrere Muskeln, die über die Gelenkkapseln weggehen, oder sie sind 2) an beiden Enden frei und bewegen nur durch ihre Zusammenziehung die über ihnen liegende, genau an sie geheftete Haut, wie z. B. der breite Halsmuskel. Doch kommen die Sehnen in einigen beständig auch an einer oder mehrern Stellen im Verlaufe des Muskels vor, wodurch er dann in mehrere Bäuche abgetheilt wird. Gewöhnlich findet sich nur eine solche mittlere Sehne (Intersectio tendinea). Die Muskeln dieser Art sind zwei-

bäuchige

bäuchige (Biventres, Digastrici). Am Unterkiefer, dem Halse, dem Nacken kommen dergleichen vor, die dann bisweilen von dieser Eigenschaft ihren Namen erhalten, und nur durch die Gegend, wo sie sich befinden, von einander unterschieden werden, z. B. Biventer maxillae inferioris, Biv. cervicis, bisweilen aber auch nicht, wie z. B. der durchflochtene Nackenmuskel (Complexus cervicis), der Niederzieher (Sternohyoideus) und der Rückwärtszieher (Omohyoideus) des Zungenbeins.

Mehrere mittlere Sehnen kommen am geraden Bauchmuskel vor, wo sich bis vier finden. Gewöhnlich erstrecken sich diese mittlern Sehnen durch die ganze Breite des Muskels, bisweilen, wie die oberste des geraden Bauchmuskels, auch nur durch einen Theil derselben. Gewöhnlich haben sie eine, im Verhältniß zum Muskel, nur geringe Länge, sind dagegen eben so breit als er. Die mittlere Sehne des zweibäuchigen Unterkiefermuskels macht hiervon eine Ausnahme.

Durch diese mittlern oder Zwischensehnen wird ein Muskel in der That in mehrere getheilt, es entstehen durch sie mehrere feste Punkte, gegen welche sich die Fasern hin zusammenziehen, und zwischen welchen sie ausgedehnt werden können.

Sowohl das Zusammenziehungsvermögen des Muskels als die Widerstandskraft desselben gegen die Zerreissung wird daher durch diese Verrichtungen vermehrt, indem nicht eine und dieselbe Faser sich durch die ganze Länge des Muskels erstreckt. Auch finden sich daher diese Zwischensehnen vorzüglich in langen und im Verhältniß zu den übrigen Dimensionen dünnen Muskeln. Die Richtung der Bewegung

wird

wird im Allgemeinen nicht dadurch abgeändert; doch ist dies bei der Sehne des zweibäuchigen Unterkiefermuskels der Fall, durch welche der vordere und hintere Bauch unter einem stumpfen Winkel verbunden werden, und die sich in ihrem Verlauf an das Zungenbein heftet.

§. 338.

Mehrere Muskeln wirken, wenigstens im Allgemeinen, nach derselben Richtung, bringen in den durch sie bewegten Theilen ungefähr dieselbe Ortsveränderung hervor, wirken gewöhnlich gleichzeitig mit einander und können daher zusammenwirkende heißen. Andere dagegen wirken einander entgegen, und führen daher den Namen der gegenwirkenden Muskeln (Antagonistae). Jene liegen in derselben Gegend, heften sich ungefähr an dieselben Stellen, nur etwas mehr nach innen oder außen, oben oder unten und liegen neben oder bedecken einander; diese dagegen befinden und heften sich an entgegengesetzte Stellen. Man kann alle Veränderungen der Ortsverhältnisse der verschiedenen Theile des Körpers zurückführen auf Annäherung oder Entfernung. Indem aber ein Theil von dem andern entfernt wird, nähert er sich einem andern mehr. Beides ist das Werk derselben Muskeln. Je nachdem aber neben einander liegende, einander entgegengesetzte gleichnamige Theile einander genähert oder von einander entfernt werden, oder je nachdem das Ortsverhältniß von in einer Richtung verlaufenden und nur beweglich mit einander verbundenen Theilen eines Ganzen auf dieselbe Art abgeändert wird, erhalten diese entgegengesetzten Bewegungen andere Benennungen.

Die ersten Bewegungen sind die Anziehung und die Abziehung, die dabei wirkenden Muskeln die Anzieher

und die Abzieher; die letztern sind die Beugung und Streckung, die Muskeln die Beuger und Strecker. Abziehung und Streckung sind dem Wesen nach dasselbe, indem das Resultat beider die Versetzung zweier Theile, die im ersten Falle neben einander liegen, wie z. B. der beiden gleichnamigen Gliedmaßen, oder der Finger und Zehen derselben Hand oder desselben Fußes, im letztern von oben nach unten auf einander folgen, wie die verschiedenen Abtheilungen derselben Gliedmaßen, in dieselbe Richtung oder wenigstens ein Streben dazu, ist. Eben so sind Beugung und Anziehung wesentlich dasselbe, indem durch beide Bewegungen die Winkel zwischen Theilen, welche in Ortsverhältnissen unter einander stehen, verkleinert, die Richtung der verbundenen Theile verunähnlicht wird. Unter beiden Bedingungen bleiben die Flächen des Theiles, der seine Gestalt verändert, insofern in derselben Ortsbeziehung gegen einander, als dieselben Abschnitte seines Umfanges einander zu- und abgewandt sind, wenn sie sich gleich von einander entfernen oder einander nähern. Es giebt aber eine zweite Art der Bewegung, wobei sich der Theil um seine Axe bewegt, und wo daher andere Theile seines Umfangs dem benachbarten Theile ab- oder zugewandt werden, die Drehung. Auch hier aber werden neben einander liegende Theile entweder genähert, die Einwärtsdrehung, oder von einander entfernt, die Auswärtsdrehung. Daher eine dritte Art gegenwirkender Muskeln, die Einwärtsdreher und die Auswärtsdreher.

Selten ist indessen nur ein Muskel zu Erreichung desselben Zweckes bestimmt, und die Bewegung eines Theiles nach einer bestimmten Richtung ist daher gewöhnlich das

Re-

Resultat der Zusammenziehung mehrerer zusammenwirkender Muskeln. So giebt es, wenigstens für größere Theile, mehrere Beuger und Strecker, mehrere Ab- und Anzieher, Aus- und Einwärtsroller.

§. 339.

Die einander entgegenwirkenden Muskeln, und, diese Benennungen im allgemeinsten Sinne genommen, die Strecker und Beuger unterscheiden sich, außer den Merkmalen, wodurch verschiedene Unterabtheilungen von Muskeln gebildet werden, durch mehrere Bedingungen von einander, und man kann demnach diese beiden Klassen als die obersten ansehen. Die Unterscheidungsmerkmale sind vorzüglich folgende:

1) Die Beuger sind im Allgemeinen stärker als die Strecker [1]). Daher sind bei Aufhebung der Willkühr und im ungezwungensten Zustande, in der Lähmung, im Schlaf, bei großer Muskelschwäche, bei Knochenerweichung, die Glieder mehr oder weniger gebogen. Die Beuger heften sich an die Knochen, welche sie bewegen, entfernter vom Mittelpunkte der Bewegung als die Strecker, verlaufen weniger parallel mit jenen, wodurch der Winkel, unter welchem sie sich an den zu bewegenden Knochen heften, größer, mithin günstiger wird. Dieser Winkel vergrößert sich noch in dem Maaße als der Muskel wirkt. Dagegen verkleinert er sich für die Strecker während ihrer Thätigkeit. Auch erhalten die Beuger etwas stärkere Nerven als die Strecker.

2) Außer-

1) Richerand mémoire sur la station. In mém. de la soc. méd. d'émulation. Vol. III. (1799) p. 161 ff. Hieraus wörtlich abgedruckt in seinen nouveaux élém. de physiol. Vol. II. p. 213 ff.

2) Außerdem sollen sich die Strecker und Beuger qualitativ in Hinsicht auf ihre Erregbarkeit, unterscheiden, so daß nur Ein Pol einer galvanischen Kette Muskeln aus einer dieser Ordnungen in Zusammenziehung setzt, und daß dies beständig bei Streckern und Beugern ein andrer ist [1]). Namentlich ziehen sich hiernach Beuger nur zusammen, wenn ihre Nerven so im Kreise der galvanischen Kette liegen, daß sich ihr Hirnende dem Silber, ihr Muskelende dem Zink näher befindet; Strecker dagegen nur wenn das Hirnende ihrer Nerven dem Zink, das Muskelende dem Silber näher liegt. Unter entgegengesetzten Bedingungen bleiben sie ruhig.

Indessen scheinen die Versuche, welche diesen Satz beweisen sollen, nicht dieses darzuthun, sondern sich hinlänglich aus der größern Stärke der Beuger erklären, also dieses Gesetz auf das vorige zurückführen zu lassen. Wenigstens ist es unrichtig, daß sich Beuger und Strecker nur unter den angegebenen Bedingungen zusammenziehen. Wegen der größern Stärke der Beuger aber werden auch unter ungünstigen Bedingungen die Contractionen merklich, wo die Strecker nicht erregt werden.

§. 340.

Die äußere Form der Muskeln ist 1) in Hinsicht auf den Grad ihrer Zusammensetzung vielen Verschiedenheiten unterworfen. Mehrere, die meisten, entspringen mit einem ein-

1) Ritter Beitr. zur nähern Kenntniß des Galvanismus. Jena 1805. Bd. 2. St. 3. 4. No. II. Darstellung des Gegensatzes zwischen Flexoren und Extensoren und ihrer Erregbarkeiten u. s. w. S. 65—367.

einfachen Bauche, und endigen sich nur in einen, an einer einzigen Stelle befestigten Schwanz, die einfachen Muskeln (M. simplices); andere spalten sich an dem einen oder dem andern Ende in mehrere, die zusammengesetzten Muskeln (M. compositi). Entweder geschieht die Spaltung an dem beweglichern Ende, so an den gemeinschaftlichen Beugern und Streckern der Finger und Zehen, an den Bauchmuskeln, den Rückenmuskeln u. s. w., oder an dem entgegengesetzten Ende, so z. B. bei dem zweibäuchigen Armmuskel, dem zweiköpfigen Schenkelmuskel, den Streckern des Vorderarms und des Unterschenkels, dem Kopfnicker u. s. w. Das Resultat der ersten Anordnung ist gleichzeitige Bewegung mehrerer Theile durch die Wirkung desselben Muskels, das der letztern theils 1) Verstärkung der Wirkung, theils 2) wenn die verschiedenen Bäuche allein wirken, Modification der aus dem gemeinschaftlichen Zusammenwirken hervorgehenden Bewegung, so daß z. B. der Unterschenkel gestreckt und zugleich nach außen oder innen gezogen wird u. s. w.; theils 3) wenn der Muskel in einer der gewöhnlichen entgegengesetzten Richtung wirkt, wie die Spaltung desselben am beweglichern Ende, gleichzeitige Bewegung mehrerer Theile.

Unter den einfachen Muskeln machen einige gewissermaßen einen Uebergang von den einfachsten zu den zusammengesetzten. Es giebt nämlich einige, welche, wenn sie gleich nur mit einem Bauche entstehen und in einen Schwanz auslaufen, doch eigentlich aus einer größern oder geringern Menge von kleinern Muskeln zusammengesetzt sind, die aus in verschiedenen Richtungen verlaufenden Fasern bestehen, und durch eigne kleine Sehnen sich an die gemeinschaftliche Sehne heften. Muskeln dieser Art sind z. B. der dreieckige Stre-

cker

cker des Arms (M. deltoideus), der Unterschulterblattmuskel (M. subscapularis).

Der geringste Grad von Zusammensetzung ist die Bildung aus zwei Faserschichten, welche mit einander unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel an einer gemeinschaftlichen mittlern, zwischen beiden Ordnungen verlaufenden Sehne zusammenstoßen. Diese Muskeln erhalten den Namen der gefiederten (M. pennati). Beispiele dieser Art sind der gerade Strecker des Unterschenkels, der lange Beuger des Daumens u. s. w.

Eine andere Art zusammengesetzter Muskeln sind die oben angeführten zwei- oder mehrbäuchigen (§. 337.).

Die einfachsten Muskeln sind die, deren Bündel durchaus dieselbe Richtung haben. Nicht in allen einfachen Muskeln aber ist die Richtung und das Verhältniß der Länge der Bündel und Fasern zu der Länge des Muskels dasselbe. Entweder kommt die Richtung der Muskelfasern mit der Richtung des ganzen Muskels und der Sehne überein. In diesem Falle haben die Muskelfasern dieselbe Länge als der ganze Muskel, sie verlaufen gerade. So verhält es sich z. B. beim Schneidermuskel, beim zweiköpfigen Armmuskel. Doch ist dies selten. Gewöhnlicher weicht die Richtung der Bündel von der Richtung der ganzen Masse ab und sie steigen in mehr oder weniger schiefer Richtung von der einen der zwei Sehnen, zwischen welchen der Muskelbauch liegt, zu der andern herab. Es ist hier gleichgültig, ob, wie bei den halbgefiederten, oder einfachgefiederten Muskeln (M. semipennati, pennati simplices), z. B. den Beugern der Hand und des Fußes, der Finger und Zehen, die

eine, gewöhnlich die obere, Sehne in ihrer und des Muskelbauches ganzen Länge an den Knochen geheftet ist, oder ob sie nur an einer kleinen Stelle, mit ihrem obern Ende sich an den Knochen ansetzt, und, längs dem Muskelbauche, der fortlaufend von ihr entspringt, herabsteigend, in ihrer ganzen Länge frei ist, wie z. B. bei dem halbhäutigen Muskel. In beiden Fällen liegt die Muskelmasse an beiden Seiten im größten Theile ihrer Länge zwischen zwei Sehnen, nur kommt im erstern die Richtung der Fasern der obern Sehne mit der der Muskelfasern überein, im letztern nicht.

§. 341.

Die Formen der Muskeln weichen auch außerdem, in Hinsicht auf das Verhältniß zwischen den verschiedenen Dimensionen bedeutend von einander ab. Im Allgemeinen kann man drei Klassen, die der langen, breiten und kurzen festsetzen.

§. 342.

Die langen Muskeln kommen vorzüglich an den Gliedmaßen vor. Sie sind mehr oder weniger cylindrisch. Meistens sind ihre Sehnen sehr ansehnlich, oft beträchtlich länger als der fleischige Theil; doch findet bisweilen auch das Gegentheil Statt. So z. B. sind die Sehnen der sehr länglichen Spulmuskeln sehr kurz. Sie überspringen oft mehrere auf einander folgende Knochen in ihrem Verlauf. Sie bilden mehrere Schichten, von welchen die oberflächlichen die längsten, die tiefern die kürzesten, diese dann gewöhnlich nur zwischen den zwei benachbarten Knochen ausgespannt sind. So z. B. ist der Speichenbeuger des Arms, der zweiköpfige Armmuskel, weit länger als

der

der tiefer liegende **Ellenbogenbeuger**, und geht vom Schulterblatt zum Vorderarm, da dieser sich nur von dem Oberarmbein zum Vorderarm begiebt. Bei diesen Muskeln ist die Spaltung in mehrere Enden, die Anheftung an mehrere Sehnen am häufigsten und deutlichsten. Ja, sie sind, vorzüglich in ihrem obern Theile, in manchen Gegenden, z. B. am Vorderarm, so eng durch über sie ausgebreitete Aponeurosen und dadurch, daß die Fasern des einen Muskels auf den Sehnen des andern wurzeln, verbunden, daß man Muskeln dieser Art, deren Sehnen zu ganz verschiedenen Theilen gehen, nur künstlich und durch Zerschneidung von Fasern durchaus von einander trennen kann. Gewöhnlich sind sie in der Mitte etwas stärker als an den Enden angeschwollen, weil ihre Fasern meistens in schräger Richtung von der obern Sehne zur untern verlaufen, mithin an den beiden Enden sich nicht alle, sondern nur die obern und untern Bündel, in der Mitte aber die mittlern ganz und außerdem ein Theil der obern und untern Bündel finden.

§. 343.

Die **breiten** Muskeln sind im Allgemeinen dünn. Sie befinden sich im Umfange von Höhlen, deren Wände sie entweder ganz oder wenigstens größtentheils allein bilden, oder die sie bekleiden, nach deren Form sie gestaltet sind. Muskeln ersterer Art sind vorzüglich die breiten Bauchmuskeln; der letztern mehrere Muskeln am Schädel, der Stirnmuskel, der Schlafmuskel. Hierher gehören auch meistens die Schließer. Im Allgemeinen haben diese Muskeln in ihrem ganzen Verlaufe ziemlich dieselbe Breite und Dicke. Meistens sind sie einfach. Spalten sie sich, so gehen sie doch

in keine langen Sehnen über, sondern bilden Zacken (Dentationes) wodurch sie sich an die verschiedenen Theile heften. Entweder liegen, wie am Unterleibe, auch der Brust, mehrere breite Muskeln, die in Hinsicht auf Gestalt und Größe ziemlich unter einander übereinkommen, über einander, oder die breiten Muskeln bedecken lange, wie am Rücken. Es giebt einige Muskeln, welche sehr deutlich einen Uebergang von diesen zu den langen machen, indem sie entweder in ihrem ganzen Verlauf beide Formen in sich vereinigen, oder an einer Stelle desselben breit, an der andern mehr länglich sind. Beispiele ersterer Art sind die Brustbein-, Zungen- und Schildknorpelmuskeln, die geraden Bauchmuskeln, der letztern der große Brustmuskel, der breite Rückenmuskel, welche da, wo sie sich an die Extremitäten heften, sich zusammenziehen, aber zugleich an Dicke beträchtlich zunehmen.

§. 344.

Die kurzen Muskeln sind ungefähr eben so dick als breit und lang. Meistens haben sie eine dreieckige oder würfelförmige Gestalt. Diese Muskeln sind unstreitig die stärksten, indem sie in einem gegebnen Umfange die größte Anzahl von Fasern vereinigen. Daher kommen sie vorzüglich an Stellen vor, wo, wegen ungünstiger Stellung der Kraft und überhaupt wegen ungünstigen Verhältnisses derselben zu der zu bewegenden Last eine bedeutende Kraft erfordert wird, z. B. am Unterkiefergelenk, am Hüftgelenk, an der Wirbelsäule, auch zum Theil am Fuße und der Hand. Der große Gesäßmuskel und der Deltamuskel sind Uebergangsbildungen von dieser Muskelform zu der vorigen, so wie die Muskeln der Hand und des Fußes zu der ersten leiten.

§. 345.

In Hinsicht auf ihre innere Textur untersucht, erscheinen die Muskeln des animalischen Lebens aus Bündeln und Fasern gebildet, welche neben einander liegen, aber sich nicht mit einander verflechten. Im Allgemeinen verlaufen die Fasern von einer Sehne zur andern, doch verschwinden sie bisweilen früher, ohne daß man indessen auch unter dieser Bedingung den Uebergang derselben in benachbarte mit Bestimmtheit nachweisen könnte. Das Schleimgewebe ist in diesen Muskeln in großer Menge vorhanden und oft so locker, daß dadurch ein einfacher Muskel zum zusammengesetzten wird, indem er in mehrere, an eine gemeinschaftliche Sehne geheftete Köpfe zerfällt, welche durch eine breite Schicht von Schleimgewebe zusammengehalten werden, wie z. B. der große Brustmuskel. In den breiten Muskeln findet es sich gewöhnlich in größter Menge und ihre Bündel hängen daher lockerer zusammen, als in den übrigen. Die Nerven dieser Muskeln entspringen fast alle bloß vom Gehirn und Rückenmark und auch da, wo, wie z. B. am Halse, Fäden von sympathischen Nerven zu ihnen treten, werden sie doch außerdem von animalischen Nerven angegangen. Selbst wo der sympathische Nerv die nächste Quelle ist, gelangen daher bisweilen von sehr entfernten Stellen Rückenmarksnerven zu den Muskeln, z. B. zum Zwerchfell. Das animalische Muskelsystem erhält im Allgemeinen mehr Nerven, dagegen aber weniger Gefäße als das vegetative.

§. 346.

Die Muskeln sind die Kräfte, welche an die Knochen oder ähnliche Organe angebracht sind, um Lasten aus der Stelle zu verrücken. Die Knochen sind die Hebel und im

Allgemeinen einarmige Hebel zweiter Gattung, indem die Kraft, der Muskel, zwischen dem Ruhepunkte, dem einen Ende des Knochens, und der Last, dem entgegengesetzten Ende des Knochens und den daran befestigten Theilen liegt. Nicht alle sind auf dieselbe Weise angebracht; im Allgemeinen aber gilt das Gesetz, daß sie mehr oder weniger ungünstig angelagert sind, daß also bei ihrer Wirkung ein größerer Kraftaufwand erfordert wird, als bei günstigerm Verhältniß der Kraft zur Last nöthig wäre, mithin die Muskelkraft sehr bedeutend ist, ein Gesetz, welches das Borellische heißen kann, da bis auf ihn die entgegengesetzte Meinung galt, daß die Muskeln so angeordnet seyen, daß mit dem geringsten Kraftaufwande die größten Lasten gehoben würden.

Umstände, welche die im Allgemeinen ungünstige Anlagerung der Muskeln beweisen, sind:

1) Die Insertion derselben in der Nähe des Ruhepunktes, indem fast alle Muskeln näher an diesem angeheftet sind als die zu bewegende Last. Wird daher eine, weiter als die Insertion des Muskels vom Ruhepunkte befindliche Last gehoben, so ist die wirklich angewandte Kraft des Muskels um so viel beträchtlicher als der Unterschied zwischen seiner und der Last Entfernung vom Ruhepunkte größer ist und immer größer als das Gewicht der Last.

2) Die schiefe Richtung sowohl der Muskeln gegen die Knochen, als der Muskelfasern gegen die Sehne. Nur sehr wenige Muskeln sind auf die der Kraft günstigste Weise unter einem rechten, die meisten unter einem sehr schiefen Winkel an die Knochen befestigt; dagegen weicht in den meisten die Richtung der Fleischfasern von der Richtung der Sehnenfasern mehr oder weni-

ger

ger ab (S. 515.). In Bezug auf die erstere Bedingung geht desto mehr Kraft verloren, je schiefer der Insertionswinkel des Muskels an den Knochen, in Bezug auf die letztere desto mehr, unter einem je größern Winkel sich die Muskelfasern mit den Sehnenfasern verbinden.

3) Der Widerstand, welchen der Muskel dem Knochen, an welchem sich sein fester Punkt befindet, entgegen zu stellen hat, indem dieser eben so sehr als die Last, welche durch die Wirkung des Muskels gehoben wird, ihn auszudehnen strebt, da der Muskel sich von seinen beiden Enden gegen die Mitte zusammenzieht.

4) Der Widerstand der Antagonisten, welcher gleichfalls überwunden werden muß.

5) Die Reibung, welche durch die den Muskel umgebenden Theile veranlaßt wird, wenn sie gleich durch die Laxität des ihn umgebenden Schleimgewebes gemindert wird.

Ungeachtet hiernach im Allgemeinen das Verhältniß der Muskeln zu der zu bewegenden Last ungünstig ist, so finden sich doch Minderungsmittel des dadurch veranlaßten Kraftaufwandes.

So wird der Winkel, unter welchem sich der Muskel mit dem Knochen verbindet, theils 1) durch Anschwellung der Enden derselben, über welche die Muskeln weggehen, theils 2) durch Auswirkung von Fortsätzen, an welche sie sich befestigen, theils 3) durch Bildung eigner, kurz vor der Insertion der Sehnen in die Knochen in ihre Substanz eingewebter Knochen, die man im Allgemeinen Sehnenknochen (§. 306.) nennen kann, theils 4) durch Leitung der Muskeln gegen das Ende ihres Verlaufes, oder auch bloß

der Sehnen, durch Rollen, wodurch ihre schiefe Richtung in eine perpendiculäre umgewandelt wird, bedeutend vergrößert. Während der Bewegung selbst vergrößert sich oft der Insertionswinkel des Muskels in den Knochen, so daß er aus einem sehr spitzen fast zum rechten wird. Dies gilt sowohl für den in der Bewegung begriffenen Muskel selbst, als für den Antagonisten. Die Reibung wird theils durch das Fett, welches sich zwischen den Muskeln und ihren Bündeln anhäuft, theils durch ihre Befestigung, vermittelst fibröser Organe, Scheiden, welche sowohl den Muskeln als den Sehnen eine bestimmte Lage und Richtung geben, vermindert.

Der Verlust an Kraft, welcher eine nothwendige Folge der schiefen Richtung der Fasern ist, wird reichlich durch die bedeutende Vermehrung der Zahl der Fasern ersetzt, welche dadurch nothwendig bewirkt wird, indem in einem gleich großen Raume die Zahl der Fasern desto größer ist, in je schieferer Richtung sie verlaufen, die Kraft des Muskels, wenn alles übrige gleich ist, aber im geraden Verhältnisse mit der Zahl seiner Fasern steht.

Ueberdies bewirken schiefe Fasern durch ihre Zusammenziehung eine beträchtlichere Verkürzung des ganzen Muskels als gerade, es wird also ein geringerer Grad von Anstrengung erfordert, um durch schiefe Muskeln entfernte feste Punkte einander zu nähern, als durch gerade, dies um so mehr, da häufig, z. B. zwischen den Rippen, die zwei einander kreuzenden schiefen Muskelschichten die Stelle einer einfachen geraden Schicht ersetzen, also in der Diagonale wirken. Durch diese Kraftersparniß wird die Ermüdung, welche die Muskelbewegung bewirkt, gemindert.

Aus

Aus demselben Grunde geschieht daher auch die Bewegung mittelst schiefer Muskelfasern schneller als mittelst gerader.

Wo zwei einander kreuzende Schichten schiefer Muskelfasern denselben Theil bewegen, ist endlich eine größere Verschiedenheit in den Bewegungen möglich, je nachdem jede allein, oder beide zugleich, und mit verschiedener oder gleicher Kraft wirken.

C. Von den Muskeln des vegetativen Lebens.

§. 347.

Die Muskeln des vegetativen Lebens unterscheiden sich von denen des animalischen Lebens

1) in Hinsicht auf ihre Masse. Diese ist höchst unbedeutend, indem sie nur einen sehr kleinen Theil des Organismus bilden, wenn man zu ihnen auch alle Theile rechnet, die nur einen etwas muskelähnlichen Bau haben.

2) In Hinsicht auf ihre äußere Form. Diese ist viel einfacher. Sie bilden immer Höhlen, welche die innere Haut der Organe, an welchen sie sich befinden, umschließen. Diese Muskeln kommen im Gefäßsystem, im Digestionsapparat, an der Gebärmutter und der Harnblase vor und stellen die Muskelhäute derselben dar. Das Herz ausgenommen, findet sich in ihnen keine Spur von Sehnen, indem ihre Wirkung nicht auf die Stellveränderung von festen Theilen des Organismus, sondern von flüssigen, in der von ihnen umgebenen Höhle enthaltenen Substanzen gerichtet ist. Wo sich, wie im Herzen, Sehnen finden, heften sich diese auch in der That an Theile, deren Stellung durch die Zusammenziehung der Herztheile, an welche die entgegengesetzten Enden

des

befestigt sind, verändert wird. Etwas ähnliches bieten auch die kreisförmigen animalischen Muskeln dar, indem man sich diese als den Anfang eines Kanals denken kann, oder richtiger als einen ausgebreiteten Kanal, dessen Fasern nicht hinter, sondern über einander geschoben wären. Diese machen aber in der That entweder durch Lage oder durch Function den Uebergang von den Muskeln des animalischen Lebens zu diesen, sofern die Mund- und Afterschließer an den Gränzen des animalischen und organischen Lebens liegen, und der Augenliedschließer der Willkühr weniger als die übrigen animalischen Muskeln unterworfen ist.

3) In Hinsicht auf ihr Gewebe und zwar hier auf mehrfache Weise:

a) im Allgemeinen durch die Anordnung ihrer Bündel, Fasern und Fäden, welche nicht, wie die der animalischen Muskeln, getrennt und parallel neben einander verlaufen, sondern vielfach verflochten, mithin auch weit kürzer als die Fasern der willkührlichen Muskeln sind.

b) Durch die Anreihung derselben in mehrere über einander liegende Schichten, sowohl da, wo alle Fasern nur ungefähr dieselbe Richtung haben, als wo ihre Richtungen einander gerade entgegengesetzt sind. Am Allgemeinsten haben diese Schichten eine queere oder schräge Lage und bilden Ringe um die Höhlen, welche sie einschließen. Diese Ringe sind immer stärker als die in andern Richtungen verlaufenden Fasern und liegen der Mündung der Höhle am nächsten, bilden die innern Schichten. Sie umgeben immer die Höhle ganz, während die übrigen Schichten oft nur auf einzelne Theile des Umfangs der Höhle angehäuft sind, wie z. B. am dicken

Darm

Darm, oder in beträchtlichen Strecken fehlen, wie an dem größten Theile des Venensystems. Doch kommen, wie z. B. in den größern Venen, auch ohne sie Längenfasern vor. Diese beiden Richtungen sind die gewöhnlichsten, zugleich am häufigsten zusammen vorhanden.

c) Durch die weit geringere Menge von Schleimgewebe in ihrem Innern.

d) Durch weit größere Verschiedenheit ihres Gewebes in verschiedenen Gegenden. Zwischen den Fasern des Herzens, der Arterien, der Venen, des Darmkanals und wiederum der verschiedenen Theile des Darmkanals, der Harnblase, der Gebärmutter, findet in Hinsicht auf Farbe, Cohäsion, Stellung, eine weit größere Verschiedenheit Statt als zwischen den in Hinsicht auf Größe und äußere Form am meisten von einander abweichenden animalischen Muskeln.

Das Herz ist sehr roth, röther als die animalischen Muskeln, eben so fester, derber als sie, ansehnlich dick im Verhältniß zu seiner Höhle, seine innere Fläche ist sehr ungleich, netzförmig, es besteht aus mehrern über einander liegenden Schichten. Die Fasern der Arterien sind spröde, brüchig, hart, gelblich, platt, ihre Richtung ist durchaus dieselbe. Die der Venen sind röthlicher, weicher, verlaufen in entgegengesetzter Richtung, können nur an den größern Stämmen wahrgenommen werden.

Die Muskelfasern des Darmkanals sind blaßroth und sehr weich.

An der Speiseröhre und überhaupt dem größten Theile des Darmkanals finden sich nur zwei, am Magen drei ver-

schiedene Schichten von Fasern. Ihre Dicke steht in keinem Verhältniß zur Weite ihrer Höhle.

Die der Harnblase sind gleichfalls blaß, und bilden ein weit zusammengesetzteres Gewebe als in den übrigen Organen.

Die Fasern der Gebärmutter sind sogar, außer der Schwangerschaft, nur höchst unbestimmt, und auch dann schwach, blaß und wenig differenziirt, nebst den Arterienfasern den willkührlichen Muskelfasern am unähnlichsten, welchen das Herz am nächsten steht.

e) Sind die Fasern der vegetativen Muskeln fester als die der animalischen, wie Bichat will [1], der dies aus der Seltenheit der Zerreißungen hohler, auch im höchsten Grade ausgedehnter Organe ableitet, während willkührliche Muskeln häufig zerreißen sollen? Ist hier zuvörderst die Thatsache richtig, daß Muskeln des vegetativen Lebens selten, Muskeln des animalischen häufig zerreißen? Wohl kaum. Eher findet wohl das Gegentheil Statt. Bichat bemerkt, daß die Beobachtungen von Zerreißung des Zwerchfells häufig, selten dagegen die von Zerreißung des Magens, des Darmkanals und des Herzens seyen. Allein um ein richtiges Resultat zu erhalten, muß man nicht einen Muskel, der durch seine Lage, Gestalt und Function unfähig ist, einer heftigen Erschütterung Widerstand zu leisten, Muskeln entgegenstellen, auf welche diese nicht besonders einwirken kann, sondern beide Systeme unter denselben Verhältnissen betrachten. Zerreißt ein willkührlicher Muskel, einer langsamen, allmähligen Ausdehnung unterworfen, schneller und früher als ein unwillkührlicher? Ich glaube es nicht. Willkührliche Muskeln werden durch

---

[1] Anat. gén. T. II. 2. p. 345.

durch ungeheure Geschwülste häufig zu dünnen Membranen ausgedehnt, ohne zu zerreißen, widerstehen der stärksten Wirkung ihrer Antagonisten, da ein vorhandnes mechanisches Hinderniß nichts weniger als selten Rupturen hohler Muskeln zur Folge hat.

4) In Hinsicht auf die Anordnung ihrer Nerven und Gefäße. Sie sind weniger nervenreich, erhalten aber mehr Gefäße als die willkührlichen Muskeln. Ihre Nerven stammen meistens, die Speiseröhre, den Magen und die Harnblase ausgenommen, bloß oder wenigstens größtentheils vom sympathischen Nerven.

5) Die Muskeln des vegetativen Lebens haben keine Antagonisten. Ihre Wirkung geht allein auf Verengung und Verkürzung der von ihnen umgebenen Kanäle und Höhlen, mithin sieht man gewöhnlich nur die darin enthaltenen Substanzen als Analoga der Antagonisten an. Die verschiedenen Schichten, woraus sie bestehen, befinden sich nicht in einem solchen entgegengesetzten Verhältniß, indem durch die gleichzeitige Wirkung aller ihr gemeinschaftlicher Zweck, Capacitätsminderung der Höhle, am vollkommensten erreicht wird, die Wirkung der einen nicht die der andern stört oder aufhebt. Dagegen findet zwischen den verschiednen Gegenden der Muskelschicht eines und desselben Organs des vegetativen Lebens in der That mehr oder weniger deutlich eine Art von Antagonismus Statt. So wirken beständig die Fasern der Herzkammern mit denen der Vorhöfe, die Fasern der Arterien mit denen der Kammern abwechselnd und ihnen entgegen. Der höchste Grad der Thätigkeit der Fasern der Vorkammern bringt den höchsten Grad von Unthätigkeit der Fasern der Kammern hervor, gerade wie bei den Antagonisten

im

im willkührlichen Muskelsystem. Im Darmkanal bilden sich nur temporär antagonisirende, nicht beständig bestimmt von einander abgegränzte und durch Structurverschiedenheiten charakterisirte Stellen, indem sich zum Fortschaffen der darin enthaltenen Substanzen abwechselnd benachbarte Stellen erweitern und zusammenziehen.

6) **Die Muskeln des vegetativen Lebens treten, zum Theil wenigstens, früher in Thätigkeit als die des animalischen.** Namentlich gilt dies im hohen Grade für das Herz, in einem etwas geringern für den Darmkanal. Da wenigstens einzelne Theile des Herzens länger als alle übrigen Muskeln nach dem geistigen Tode irritabel bleiben (§. 327.), so kann man im Allgemeinen sagen, daß die Irritabilität sich im organischen Muskelsystem am längsten erhält, wenn gleich einzelne animalische Muskeln länger irritabel bleiben als einzelne vegetative (§. 327.).

7) Die Muskeln des vegetativen Lebens unterscheiden sich von denen des animalischen Lebens **durch ihr Verhältniß zu den Reizen, welche sie in Thätigkeit setzen.** Dies auf doppelte Weise.

a) Sofern sie mit den Veränderungen des geistigen Princips in einer weit weniger engen Beziehung stehen. Die Willkühr hat auf mehrere von ihnen, z. B. das Herz, sehr seltne und auch vielleicht auf andere Weise zu erklärende Fälle ausgenommen, gar keinen, auf andere, z. B. die Harnblase, den Mastdarm, nur einen sehr schwachen Einfluß und die in Folge des Willens in diesen Muskeln vorgehenden Thätigkeitsäußerungen werden sehr langsam merklich. Dagegen sind die unwillkührlich eintretenden Veränderungen eben dieser Muskeln nicht durch den Willen zu hemmen. Daher werden auch die

Bewe-

Bewegungen dieser Muskeln durch Zustände, deren Wesen ein gänzliches Feiern des geistigen Prinzips ist, wenig oder gar nicht abgeändert, während die willkührlichen Muskeln ruhen.

b) Sofern die auf sie einwirkenden Reize immer durch ein Zwischenmittel von der Muskelsubstanz geschieden sind, durch die Schleimhaut im Darmkanal und der Harnblase, die innere Gefäßhaut im Gefäßsystem u. s. w. Indessen ist doch auch dieser Unterschied nicht ganz stringent, indem auch bei den willkührlichen Muskeln wenigstens eine sehr ähnliche Anordnung Statt findet, sofern die Nerven, welche zu den Muskeln treten, und die Leiter der in den Centraltheilen des Nervensystems vorgehenden Veränderungen sind, welche die Zusammenziehungen der Muskeln bewirken, doch auch durch Schleimgewebe, welches sie umhüllt, von der eigenthümlichen Muskelsubstanz getrennt sind.

Zweite Abtheilung.

Muskelsystem im regelwidrigen Zustande.

§. 348.

Verloren gegangene Muskelsubstanz wird nicht wieder erzeugt, und selbst Wunden der Muskeln ohne Substanzverlust heilen nur auf dieselbe Weise als Wunden mit Substanzverlust, mit denen sie, wegen der durch die Zusammenziehung der getrennten Muskelhälften entstandenen Entfernung der Wundflächen von einander, im Wesentlichen übereinkommen. Die Lücke erscheint unter beiden Bedingungen immer als eine vertiefte Stelle, in deren Umfange die getrennten Flächen der Muskeln bisweilen etwas angeschwollen sind, welche mit einer

anfänglich gefäßreichen, röthlichen, weichen, gallertartigen, später gefäßlosen, weißgelblichen, härtern, lederartigen, immer für keinen Reiz empfänglichen, keiner Zusammenziehung fähigen Masse angefüllt ist, in welcher man selten oder nie, auch viele Monate nach der Verletzung, Spuren von unregelmäßigen Fasern wahrnimmt, die durchaus keine Aehnlichkeit mit Muskelsubstanz hat, und wenn der Muskel vollständig getrennt ward, die beiden Hälften desselben so vollständig von einander absondert, daß Reizung der einen durchaus keine Zusammenziehung der andern hervorbringt [1]. Dagegen bleibt, wenn gleich die Trennung des obern vom untern Theile vollständig war, der untere Theil eben so vollständig ernährt und durchaus eben so sehr im regelmäßigen Zustande als der obere, magert nicht, wie z. B. ein durchschnittener Nerv ab, was unstreitig davon herrührt, daß die Muskeln nicht, wie die Nerven, ein ununterbrochen zusammenhängendes organisches System bilden, so wie auch die Continuität vieler Muskeln auf eine ganz ähnliche Weise durch ähnliche Sehneneinschnitte unterbrochen wird. Wirklich wird ein solcher Muskel in einen zweibäuchigen verwandelt.

§. 349.

Sowohl die Form als die Mischung und die Thätigkeitsäußerungen des Muskels weichen vielfach vom Normal ab. Nur die beiden ersten Momente betrachte ich hier.

§. 350.

---

1) Kleemann diss. sistens quaedam circa productionem partium c. h. Halae 1786. exp. II. Murray commentatio de redintegratione partium c. h. nexu suo solutarum vel amissarum. Gottingae 1787. Exp. I — X. Huhn de regeneratione partium. Gott 1787. Uebers. in Grosse's Magazin f. d. Naturgesch. des Menschen Bd. 1. u. 2. Halle 1789. Schnell de natura reunionis musculorum vulneratorum. Tubingae 1804.

§. 350.

Zu den, meistens ursprünglichen [1]), Formabweichungen gehört 1) die regelwidrige Zahl. Diese ist fast immer angeboren. Bisweilen fehlen alle Muskeln, ungeachtet sich die meisten übrigen Theile gebildet haben, entweder am ganzen Körper oder einem ganzen Gliede, dies doch nur bei sehr unvollkommner Entwickelung des ganzen Körpers, namentlich dem Mangel der obern Hälfte desselben, wo sich an ihrer Stelle eine gallertartige Masse findet. Indessen mag man in den meisten angeblichen Fällen dieser Art die Muskeln wegen der unter dieser Bedingung gewöhnlichen weißlichen Farbe derselben und der Anhäufung einer oft ungeheuren Menge von Flüssigkeit unter der Haut übersehen haben.

Weniger selten fehlen einzelne Muskeln ganz oder ein Theil derselben, so daß sie sich z. B. nicht in dem gewöhnlichen Umfange an die festen Theile heften. Vorzüglich fehlen mehrere kleinere Muskeln und solche, die keine sehr bedeutende Function haben und mehr oder weniger durch andere vertreten werden, z. B. der schlanke Hohlhandmuskel, der gleichnamige Sohlenmuskel, die Pyramidenmuskeln, der kleine Jochmuskel, einzelne Bündel oder Köpfe der Finger- oder Zehenbeuger u. s. w.

Nicht selten sind überschüssige Muskeln vorhanden, eine Abweichung, zu welcher die Vergrößerung

 und

---

1) Heymann variet.ates praec. c. hum. muscul. Traj. ad Viadr. 1784. Brugnone observations myologiques in Mém. de Turin. T. VII. p. 157—91. Rosenmüller de nonnullis musc. c. h. variet. Lips. 1804. Gantzer diss. anat. musculor. varietates sistens. Berol. 1813.

und die Mehrzahl von Zacken den Uebergang macht. Auch diese trifft vorzüglich gewisse Muskeln. So z. B. den geraden Bauchmuskel, die kleinen Kopfmuskeln, den zweiköpfigen Beuger des Vorderarms, seltner den des Unterschenkels, nicht selten auch den breiten Rückenmuskel, den Brustmuskel, den Strecker des Zeigefingers, den kleinen Zehenstrecker. Eigne, überzählige Muskeln, die sich hieraus entwickeln, sind z. B. der Brustbeinmuskel (Sternalis), der eigne Strecker der dritten Zehe u. s. w. Hier ahmt vorzüglich eine Extremität die andere, die vordere Hälfte des Körpers die hintere nach, und gewöhnlich sind diese Abweichungen zugleich Thierähnlichkeiten [1]).

2) Regelwidrige Kleinheit und Größe der Muskeln sind selten angeboren, sondern entwickeln sich meistens erst zufällig. Meistens ist die regelwidrige Kleinheit Folge des Mangels an Uebung. Durch Druck werden sogar Muskeln ganz zerstört. Ungewöhnliche Stärke der Muskeln ist am häufigsten, doch nicht immer Folge von ungewöhnlicher Uebung derselben, und erscheint nur dann als Krankheit, wenn der vergrößerte Muskel, z. B. das Herz, an einer Function Antheil hat, welche dadurch zum Nachtheil der allgemeinen Gesundheit verstärkt wird.

3) Regelwidriger Verlauf und Befestigung der Muskeln kommt gleichfalls bisweilen als Fehler der Verbildung vor, so daß sie nicht die gewöhnliche Stelle erreichen und unwirksam sind, oder zweckwidrige Bewegungen hervorbringen.

4) Ab-

---

1) S. Meckel de duplicitate monstrosa. Halae 1815. §. 42.

4) Abnormitäten des Zusammenhanges entstehen gewöhnlich zufällig. Sie erstrecken sich a) auf den Muskel allein oder auf sein Verhältniß zu den benachbarten Theilen. Die Erscheinungen, welche die Verwundung des Muskels begleiten, sind schon (§. 348.) angegeben. Nicht selten findet man, ohne die geringste Verletzung äußerer Theile, ganze Muskeln, gewöhnliche einzelne Bündel, in Leichen zerrissen und Blut an der Stelle der Zerreißung ergossen, höchst wahrscheinlich in Folge krampfhafter Zusammenziehungen derselben in den letzten Augenblicken des Lebens, da man zuweilen deutlich diesen Zusammenhang sieht. Bisweilen vielleicht geschieht der Substanzverlust in Folge der Blutergießung, wie im Gehirn. Durch beständigen Druck können auch einzelne Theile eines Muskels zerstört und so der Zusammenhang desselben aufgehoben werden [1]).

b) Das Ortsverhältniß des Muskels zu den benachbarten Theilen wird am gewöhnlichsten durch Verwachsung derselben in Folge von beträchtlicher Entzündung abgeändert, wodurch auch die einzelnen Bündel regelwidrig verschmelzen können, ein Zustand, welcher in einem höhern oder geringern Grade Steifheit zur Folge hat.

Hieher gehört auch die Verrenkung der Muskeln [2]).

§. 351.

Zu den Texturabweichungen der Muskeln gehört zuerst die abnorme Cohäsion derselben. Die Muskeln erscheinen bisweilen ungewöhnlich schlaff und mürbe, bis-

1) Lieutaud hist. anat. med. Par. 1767. T. II. p. 329.

2) Ponteau vermischte Schriften. Dresden 1764. XLX.

weilen im Gegentheil elastischer, härter als gewöhnlich: ersteres vorzüglich bey schwachen Menschen und Krankheiten von Schwäche, letzteres ohne anderweitige krankhafte Bedingung, vorzüglich in hohlen Organen, namentlich der Blase und, ganz besonders, am Herzen. Auch die Farbe weicht bisweilen vom Normal ab, ohne daß übrigens die Textur sichtbar verändert wäre. So sind bisweilen die Muskeln ungewöhnlich blaß. Vorzüglich findet dieser Zustand mit Lähmung, Mürbheit und Schlaffheit derselben Statt. Eben diese Abweichung der Farbe vom Normal bieten sie auch bei der Wassersucht dar, wo überdies an der Stelle von Fett die Zwischenräume ihrer Bündel mit Wasser angefüllt sind. Unter diesen Bedingungen schwindet die Substanz des Muskels beträchtlich.

Eben so ist beim Rheumatismus, der vorzüglich in den Muskelscheiden seinen Sitz hat, unter diesen auf der Oberfläche des Muskels gewöhnlich eine gallertige Flüssigkeit ergossen.

Die Blässe und Weichheit der Muskeln macht den Uebergang zu einer nicht ungewöhnlichen Texturveränderung derselben, die entweder als Fehler der Urbildung in überflüssigen Gliedmaßen Statt findet, oder in Folge von Unthätigkeit der Muskeln nicht selten entsteht, der vollkommnen Umwandlung derselben in Fett, wo entweder selbst die in Fett verwandelten Theile des Muskels ihre Textur behalten, oder, bei höherer Abnormität, diese verschwindet, und bloßes mit Fett angefülltes Zellgewebe an ihre Stelle tritt. Gewöhnlich ist dabei der Muskel in allen seinen Theilen kleiner als im Normalzustande.

Selt-

Seltner bilden sich Fettgeschwülste zwischen den Muskelbündeln.

Noch seltner entwickelt sich regelwidrig Knochensubstanz, oder tuberculöse, oder scirrhöse, oder schwammige Degeneration in den Muskeln.

Eine etwas weniger seltne Erscheinung sind Hydatiden oder Blasenbandwürmer in dem Zellgewebe zwischen ihren Bündeln. Indessen habe ich beide Bedingungen sowohl an willkührlichen als unwillkührlichen Muskeln, unter den letzten namentlich am Herzen, beobachtet.

§. 352.

Zufällige Entwicklung von Muskelsubstanz kommt selten oder nie vor. Zwar parallelisirt man wohl das Sarcom dem Muskel [1]), seröse Häute [2]), auch Knochen [3]) sollen sich in Muskelsubstanz umgewandelt haben, man will im Eierstocke Muskelsubstanz gefunden haben [4]); allein wohl gewiß sind bei diesen Texturveränderungen nur äußere Aehnlichkeiten berücksichtigt und die Verschiedenheiten nicht bemerkt worden.

1) Fleischmann. Leichenöffnungen. 1815. S. 112.

2) Dumas in Sedillot recueil périod. T. 25. p. 74.

3) Colomb. Oeuvres chirurg. p. 72.

4) Dumas Médec. eclair. T. II.

Neunter Abschnitt.

Von dem serösen System [1].

Erste Abtheilung.

Allgemeine Betrachtung des serösen Systems.

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 353.

Das seröse System ist sowohl durch seine äußere Gestalt als sein Gewebe sehr wohl als ein eignes charakterisirt, wenn es gleich in mehr als einer Hinsicht als eine leichte Modification des Zellgewebes erscheint. Es ist zwar kein zusammenhängendes System, aber in allen Gegenden des Körpers verbreitet und ein Nebenmittel zur Vereinigung getrennter Organe. Man kann mit Recht zu dem serösen System auch die Gelenkhäute, Gelenkkapseln oder Synovialmembranen zählen, indem sie durch Structur und Functionen im Wesentlichen durchaus mit ihm übereinkommen, und das seröse System in das eigentliche seröse und das Synovialsystem theilen.

§. 354.

Dieses System erscheint immer in Gestalt von Häuten. Es bildet eine Sammlung von rundlichen Säcken, die von einander völlig getrennt sind. Diese sind im Allgemeinen völlig verschlossen.

Ihre Form ist nicht genau dieselbe. Vorzüglich kann man zwei Hauptverschiedenheiten festsetzen. Die erste ist die von einfachen rundlichen Beuteln, welche überall eine gewölbte Ober-

---

1) Bichat traité des membranes à Paris an VIII. 2de édition. 1802. p. 73—111. und 202—292.

Oberfläche haben. Die serösen Häute dieser Abtheilung sind aus der Synovialklasse, befinden sich nur zwischen den Sehnen und Knochen, und erhalten den nicht ganz angemessenen Namen von Schleimbeuteln (Bursae mucosae). Diese Bälge bekleiden immer nur einen Theil des Umfangs der Sehne, unter welcher sie sich befinden. Die serösen Häute der zweiten Abtheilung, welche eine zusammengesetztere Form haben, erscheinen aus zwei Beuteln zusammengesetzt, von welchen der eine sich in dem andern befindet. Es hat das Ansehen, als wäre ein einfacher Sack an einer Stelle seines Umfangs umgestülpt, durch einen fremden Körper zum Theil in sich selbst geschoben. Denkt man sich den Körper hinweg, oder, was an manchen Stellen geschehen kann, trennt man den einwärtsgeschlagenen Theil der serösen Haut von dem Körper ab, zieht diesen heraus, so erhält man wirklich einen einfachen runden Sack. Zwischen dem äußern und dem innern Sacke findet im normalen Zustande durchaus keine Berührung oder Zusammenhang Statt, die Stelle ausgenommen, wo der Sack gegen sich selbst umgeschlagen erscheint. Auch bildet der äußere Sack immer eine bedeutend größere Höhle als der innere, wenn gleich bei mehreren serösen Häuten der innere, wegen zahlreicher Verdoppelungen, einen weit größern Raum einnimmt als jener. Hierher gehören alle eigentlich sogenannten serösen Häute, die man im normalen Zustande findet, namentlich die Spinnwebenhaut, der Herzbeutel, die Brustfelle, das Bauchfell, die Scheidenhaut des Hoden, außerdem aber die Gelenkmembranen oder Synovialhäute und mehrere Schleimbeutel. Auch sie bilden aber völlig verschlossene Säcke. In dem umge-

 schla-

schlagenen Theile befindet sich hier immer ein Organ, an welches derselbe genau geheftet ist. Bei den serösen Häuten ist dies im Allgemeinen ein Eingeweide, bei den Synovialhäuten sind es die Enden zweier benachbarter, beweglich mit einander verbundenen Knochen; bei den in diese Abtheilung gehörigen Schleimbeuteln ein Theil einer Sehne. Die Anheftung ist in der Nähe der Umbiegung lockerer, weiterhin fester, oft außerordentlich fest, so daß man bei mehrern, namentlich dem Hoden, der Milz, den Lungen, allen Knochenenden, die seröse Hülle nur in einer sehr kleinen Strecke von dem darunter liegenden Theile trennen kann, und im größten Theile seiner Ausbreitung dieser innere Sack mit dem darunter befindlichen Körper völlig eins geworden erscheint.

Nicht überall ist diese Verbindung gleich fest. So ist z. B. das Bauchfell nur sehr locker an den von ihm bekleideten Theil der Harnblase, des Zwölffingerdarms, der Bauchspeicheldrüse geheftet, weniger locker mit dem Herzen, den Eingeweiden des Verdauungsapparates, am festesten unter allen Theilen mit den innern weiblichen Geschlechtstheilen verbunden.

Im Allgemeinen ist die Verbindung desto fester, je härter der Theil ist, mit welchem die seröse Haut verbunden ist. Dieß gilt nicht bloß für den umgeschlagnen, sondern auch den äußern Theil der serösen Häute. Von Muskeln und Drüsen kann man sie sehr leicht, von faserigen Theilen und Knorpeln nur äußerst schwer trennen.

§. 355.

Die serösen Häute schlagen sich entweder plötzlich gegen sich selbst um, so daß der innere Sack sogleich an das

Organ

Organ tritt, welches er bekleidet, oder es befindet sich eine mehr oder weniger lange, aus zwei Blättern gebildete Platte zwischen beiden, in welcher die Gefäße und Nerven zu den im innern Sacke enthaltenen Organen treten. Beispiele der erstern Anordnung sind mehrere Theile des Grimmdarms, namentlich der auf- und absteigende, das Herz, zum Theil die Leber. Beispiele der zweiten der ganze dünne Darm, die Milz. Unter der ersten Bedingung liegt gewöhnlich ein Theil des Umfangs des Organs außerhalb der serösen Haut. Dies ist z. B. bei den genannten Theilen des Grimmdarms, eben so auch beim obern und hintern Theile der Leber der Fall. Bei der zweiten sind die Organe nur an der sehr kleinen Stelle nicht von der serösen Haut bekleidet, an welcher die Gefäße an sie treten. Meistens kommen an demselben Organe beide Anordnungen zugleich vor. So ist der innere Sack des Bauchfelles, da, wo er die Leber bekleidet, durch Bänder auf die zweite Art, außerdem aber auf die erste Art mit dem äußern verbunden.

Außer diesen Falten, welche sich zwischen dem äußern und dem innern Sacke und dem von diesen bekleideten Organe befinden, bilden die serösen Häute noch andre, von verschiedner Beschaffenheit. Sie gehen immer über das von dem innern Sacke bekleidete Organ heraus, allein sie hängen hier entweder frei, schlagen sich wieder gegen sich selbst um, oder sie gehen von einem in dem gemeinschaftlichen äußern Sacke befindlichen Theile zum andern. Beispiele ersterer Art sind die Netze im Bauchfelle, der letztern die äußere Hülle des runden Bandes im Hüftgelenk, ähnliche Fortsätze im Kniegelenk, in der zweiten Ordnung

der

der Sehnenbeutel. Das Wesen aller dieser Fortsätze ist indessen, näher betrachtet, dasselbe; Uebergang des serösen innern Sackes von einem Organe zum andern, denn die Netze unterscheiden sich von den zuletzt betrachteten Fortsätzen dieser Art nur durch verhältnißmäßig größere Länge und den Umstand, daß die Falten, welche sie darstellen, eben deshalb sich auf dem Wege von einem Organ zum andern gegen sich selbst umschlagen.

Indessen finden sich außerdem stellenweise auch wirklich freihängende, über die bekleideten Organe hinaushängende Falten. Beispiele dieser Art sind die netzförmigen Anhänge (Appendices epiploicae), am Grimmdarm, Verlängerungen in mehrern Gelenkkapseln, z. B. dem Kniegelenk, dem Hüftgelenk, welche die sogenannten Haversschen Drüsen bekleiden.

§. 356.

Die Falten und Fortsätze der serösen Häute stehen großentheils mit dem Ortsverhältniß, welches zwischen diesen und den von ihnen bekleideten Organen besteht, in Beziehung. Unter gewissen Bedingungen nämlich wird wenigstens ein Theil der Falte zur Bekleidung von Organen verwandt, die er unter andern nicht bedeckt. So dringen zur Zeit der Anfüllung die Gedärme in das Gekröse, der Magen in das Netz, die schwangere Gebärmutter in die breiten Mutterbänder.

Die serösen Häute sind auch in der That der Structur der Organe, welche sie bekleiden, fremd, und nur als ein strengeres Absonderungsmittel derselben, sowohl in Hinsicht auf ihre Lage, als auf ihr Leben, von den übrigen anzusehen.

sehen. Man findet daher auch gerade die wichtigsten Organe, das Gehirn und Rückenmark, die Lungen, das Herz, den Darmkanal und die Haupttheile des Zeugungssystems, in sie eingesenkt.

Daher findet man auch ihre Affectionen von weniger wesentlichem Einfluß auf die von ihnen bekleideten Organe als es bei denen anderer Membranen der Fall ist. Bei Wassersuchten, Verdickungen, Verknöcherungen dieser Membranen sind die darunter befindlichen Organe gesund, selbst da, wo, wie z. B. beim Hoden, die Verbindung zwischen beiden äußerst fest ist. Indessen setzt sich bei denen, wo gänzliches Einswerden Statt findet, wie z. B. in den Gelenksäcken, die Krankheit der serösen Haut doch bald auf das darunter befindliche Gewebe fort. Aus jenem Grunde verläßt daher auch nicht allein unter den eben angeführten Umständen ein Theil des Bauchfelles abwechselnd einige Organe, sondern auch unter andern ohne Nachtheil, wie z. B. regelwidrig bei Brüchen, unter normalen Bedingungen beim Herabsteigen des Hoden das Bauchfell sich von den Unterleibswänden trennt. Jedoch muß hier beständig berücksichtigt werden, daß unter den angeführten Umständen immer nicht bloß abwechselndes Ein- und Austreten und Trennung, sondern auch theils Ausdehnung und Zusammenziehung der mit den darunter liegenden Organen verbundenen Theilen der serösen Häute, theils wirkliche Vergrößerung, Wachsthum derselben Statt findet.

§. 357.

Die serösen Häute, auch die von einer zusammengesetzteren Form sind also nirgends, ungeachtet es auf den ersten Anblick bei diesen das Ansehen hat, durchbohrt, sondern nur

gegen

gegen sich selbst umgeschlagen und überall verschlossen. Nur an einer Stelle findet sich von dieser Anordnung derselben eine Ausnahme, an der Unterleibsöffnung der Trompeten in der Höhle des Bauchfelles, indem dieses hier auf beiden Seiten offen ist. Dies ist daher auch der einzige Ort, an welchem eine seröse Haut in eine andere, namentlich eine Schleimhaut, übergeht. Die Uebergänge, welche sich zwischen den einzelnen Abtheilungen einer serösen Haut, z. B. der Spinnwebenhaut und der, die innere Fläche der Hirnhöhlen bekleidenden, der großen Höhle des Bauchfelles und der Netze u. s. w., durch kleine zusammengezogene Stellen befinden, gehören natürlich nicht hierher.

Aus dieser vollständigen Verschließung der serösen Häute erklärt sich die Beschränkung der Anhäufung von regelwidrig vermehrten Flüssigkeiten auf ihre Höhle bei der Wassersucht des Herzbeutels, des Brustfells, des Bauchfelles, der Scheidenhaut des Hoden.

§. 358.

Die innere Fläche dieser Säcke ist im Normalzustande immer glatt, die äußere rauh, durch Zellgewebe mit den benachbarten Theilen verbunden. Wenigstens findet diese Verbindung im Allgemeinen Statt, wenn gleich einzelne Fälle, z. B. der untere Theil der Spinnewebenhaut, die an beiden Flächen frei ist, Ausnahmen machen. Bei der zweiten Form ist zwar die äußere Fläche des innern Sackes, welche der innern des äußern Sackes entgegen gewandt ist, glatt, frei, die innere rauh, befestigt; allein dies steht nicht mit diesem Gesetze im Widerspruch, indem der innere Sack nur ein umgeschlagener Theil des äußern ist. Die Glätte aller der Organe,

gane, welche sich in einer serösen Haut befinden, rührt bloß von diesem innern Sacke her. Wird er von ihnen getrennt, so erscheinen sie rauh, nur vom Zellgewebe bekleidet, und an den Stellen, wo sie auch im Normalzustande die seröse Haut nicht bekleidet, sind sie daher auch beständig rauh. So die Leber an mehrern Stellen, der auf- und absteigende Theil des Grimmdarms an seiner hintern Fläche, der größte Theil des Mastdarms in seinem hintern Umfange, ein großer Theil der Gebärmutter, der Harnblase u. s. w.

Immer sind diese Säcke im Verhältniß zu ihren übrigen Dimensionen sehr dünn, doch steht ihre Dicke in keinem geraden Verhältniß mit ihrer Größe. Sie sind immer mehr oder weniger durchsichtig, weißlich, glänzend, doch weit weniger glänzend als die fibrösen Organe, mit denen sie übrigens immer in einem sehr nahen Zusammenhange stehen. So liegt die Spinnwebenhaut an der innern Fläche der harten Hirn- und Rückenmarkshaut; der Herzbeutel ist von einer eignen fibrösen Haut bekleidet und, wo diese fehlt, vertritt der sehnige Theil das Zwerchfelles ihre Stelle; das Brustfell liegt unter der Beinhaut der Rippen und der Sehnen der Zwischenrippenmuskeln, die Scheidenhaut des Hoden unter der Sehne des Hodenmuskels, die Synovialhäute unter den fibrösen Bändern und auf der Beinhaut der Knochen.

§. 359.

Das ganze seröse System erscheint als eine nur sehr unbedeutende Abänderung des Zellgewebes, und in der That nur als stärker verdichtetes, zu großen Blättern geronnenes, festeres, Zellgewebe. Dies beweist:

1) schon

1) schon das äußere Ansehen. Beide haben dieselbe Farbe. Wird Luft in Zellgewebe getrieben, so kann man die dadurch entstehenden Zellen gar nicht von dem serösen Gewebe, besonders von feinen Abtheilungen desselben, z. B. der Peritonealhaut des Darmkanals, den Netzen, der Spinnwebenhaut, unterscheiden. Eben so kann man auch durch Einblasen von Luft in das unter den serösen Häuten befindliche Zellgewebe und durch Maceration dieselben in zelliges Gewebe verwandeln.

2) Nicht selten findet sich sogar an der Stelle einzelner Abtheilungen des Synovialsystems bloß ein mit Gelenkschmiere getränktes Zellgewebe.

3) Die serösen Häute bieten eine homogene Masse, nirgends eine Spur von Fasern dar, genau wie das Zellgewebe.

4) Wie das Zellgewebe erhalten sie nur wenig Blut führende Gefäße, bestehen dagegen fast ganz aus einem Netz von einsaugenden und aushauchenden Gefäßen. Mascagni glaubt sie bloß aus den erstern gebildet, indem eine Einspritzung von Quecksilber in das einsaugende System sie ganz in ein aus ihnen gebildetes Netz verwandelt; allein eben so gut wird durch Einspritzung in die Blutgefäße, oder durch Entzündung, wobei sich die Haargefäße des Blutsystems mit Blut anfüllen, die seröse Haut in ein Netz von Blutgefäßen umgewandelt. Zwar verlaufen an der äußern Fläche der serösen Häute viele und ansehnliche Blutgefäße, allein diese gehen nicht in ihre Zusammensetzung ein. Man kann sie leicht von ihnen trennen. Die Spinnwebenhaut ist ganz gefäßlos. Die in einem lebenden Thiere bloß gelegten serösen Häute sind ganz ungefärbt. Auch nach dem Tode zeigt ihre Durchschnittsfläche kein Blut.

5) Eben

5) Eben so erhalten auch die serösen Häute keine Nerven.

6) Die Functionen beider sind dieselben, Aushauchung und Einsaugung. Wie das Zellgewebe, bilden die serösen Häute um die von ihnen eingehüllten Organe eine sie isolirende Gränze, die hier, wegen der Wichtigkeit der Organe, nur fester gezogen ist. So wie alle Organe in Zellgewebe eingesenkt sind, dieses das gemeinschaftliche Ernährungs- und Bildungsorgan für alle ist; so sind auch die Hüllen des Embryo, in Structur und Functionen den serösen Häuten durchaus ähnlich, und man kann alle mit dem Namen von Bildungshäuten belegen.

§. 360.

Die serösen Häute besitzen einen hohen Grad von Ausdehnbarkeit und Zusammenziehbarkeit. Auch bei den stärksten Ausdehnungen durch Wassersuchten und Geschwülste andrer Art findet man sie daher unverletzt. Indessen muß man bemerken, daß unter diesen Umständen die serösen Häute nicht bloß ausgedehnt werden, sondern sich 1) ihre Falten zum Theil entwickeln; 2) sie zum Theil, vermöge der Lockerheit ihrer Verbindung mit unterliegenden Theilen, ihre Stellen verlassen; 3) sie auch wirklich an Masse zunehmen. Daher findet man sie unter jenen Bedingungen nicht im geraden Verhältniß zu ihrer beträchtlichen Ausdehnung dünner geworden, sondern oft sogar verdickt. Daß sie indessen wirklich auch unter den angegebnen Umständen großentheils bloß ausgedehnt werden, ergiebt sich aus der schnellen und bedeutenden Verminderung ihrer Höhle, nachdem die ausdehnenden Substanzen, z. B. das Serum bei den Was-

sersuchten seröser Häute, weggenommen worden ist, ohne daß sie sich runzelten und Falten bildeten.

Die eigentlichen serösen Häute besitzen diese Eigenschaften in einem höhern Grade als die Synovialhäute. Diese zerreissen bei plötzlich eintretender äußerer Gewalt, z. B. bei Verrenkungen, jene dehnen sich aus, z. B. bei Brüchen. Indessen muß man hier bemerken, daß diese Verschiedenheit großentheils auch in der Verschiedenheit der Anheftung beider begründet ist.

Im gesunden Zustande besitzen sie durchaus keine oder nur eine äußerst geringe Empfindlichkeit. Diese wird aber sehr bedeutend in Krankheiten erhöht, und die Entzündung dieser Membranen ist daher äußerst schmerzhaft.

§. 361.

Die Function der serösen Häute ist theils Isolirung der Organe, welche sie umgeben, theils, und dies vorzüglich, Erleichterung der Bewegungen derselben, indem die Oberfläche derselben durch die Hülle, welche sie ihnen geben, nicht bloß glatt, sondern durch eine von ihnen ausgehauchte Flüssigkeit, welche in dem eigentlichen serösen System im normalen Zustande vielleicht dunstförmig, im Synovialsystem tropfbarflüssig ist, schlüpfrig erhalten wird. Beide kommen ihren wesentlichen Eigenschaften nach mit dem Blutwasser (Serum) überein, die erstere unterscheidet sich beinahe gar nicht von demselben, die letztere, oder die Gelenkschmiere (Synovia), hat zwar gleichfalls große Aehnlichkeit mit ihm, bietet aber zugleich mehrere Verschiedenheiten dar, die weiter unten betrachtet werden. Als serumähnliche Flüssigkeiten ent-

hal-

halten beide beträchtlich viel Wasser, etwas Eiweiß, eine gallertähnliche Substanz und mehrere Salze [1]).

§. 362.

Die serösen Häute bieten sowohl in Hinsicht auf äußere, als auf innere Gestalt in den verschiedenen Lebensperioden Verschiedenheiten dar, in ersterer sogar mehr als in letzterer.

Haben die serösen Häute schon anfänglich die Gestalt von verschlossenen Säcken? Höchst wahrscheinlich wenigstens nicht alle. So ist es für den Herzbeutel, für das Bauchfell nicht ganz wahrscheinlich, weil das Herz und die Unterleibseingeweide anfänglich frei liegen, wenn es gleich eine spätere Periode giebt, wo diese zwar auch hervorliegen, aber doch durch eine sie begleitende Verlängerung des Bauchfelles bedeckt sind.

Die Gestalt der serösen Häute ist auch insofern nicht in allen Lebensperioden dieselbe, als einzelne Abschnitte derselben verschwinden, andere sich bilden, was von den Ortsveränderungen der in ihrer Höhle enthaltenen Theile abhängt. So verschwindet die Verlängerung des Bauchfelles, welche in frühern Perioden durch den Nabelring tritt, dagegen bildet sich eine andere, welche durch den Leistenring dringt, wenn der Hode anfängt sich aus dem Unterleibe in den Hodensack zu senken. Selbst die Zahl der serösen Häute, als abgesonderter Säcke, ist nicht in allen Lebensperioden dieselbe. So bildet anfangs die Scheidenhaut des Hoden mit dem Bauchfelle eine ununterbrochne Höhle, bald nach der Ge-

1) S. Hewson on the properties of the lymph contained in the different cavities of the body. in experim. inquir. II. pag. ch. VII. — Bostock in Nicholson's Journal Vol 14. p. 147.

Geburt aber wird diese durch Verwachsung des obern Theiles der erstern in zwei, die große Höhle des Bauchfelles und die kleine der Scheidenhaut, getrennt.

Das Gewebe der serösen Häute bietet weniger Verschiedenheiten dar. Sie sind nur, wie alle Organe, in den frühern Perioden lockerer mit den benachbarten Organen verbunden, und daher leichter darzustellen. Doch gilt dies nur für die äußern Blätter, nicht die innern, umgeschlagenen, wenigstens nicht überall. So kann man z. B. von der weißen Haut des Hoden und den Gelenkknorpeln die serösen Häute selbst beim unreifen Fötus nicht leichter trennen, als beim Erwachsenen.

Die Flüssigkeit, welche sie aushauchen, ist wahrscheinlich im Laufe des Lebens denselben Verschiedenheiten unterworfen als alle übrigen, in der Jugend dünner und wässeriger als im Alter. Dies wird auch durch eine Vergleichung der von Bostock und Hewson angestellten Versuche, von denen sie jener eiweiß- und gallerthaltig, dieser faserstoffähnlich fand, wahrscheinlich.

B. Regelwidriger Zustand.

§. 363.

Die serösen Häute bieten sowohl in Hinsicht auf äußere Form als auf Textur merkwürdige Abweichungen von der normalen Beschaffenheit dar.

Abweichungen der äußern Form sind selten. Hierher gehören vorzüglich Hemmungen derselben in ihrer Entwicklung, so 1) der Mangel eines Theiles dieser Membranen, namentlich des Herzbeutels beim Freiliegen des Herzens, des

des Brustfelles, des Bauchfelles unter ähnlichen Bedingungen; 2) die regelwidrige Communication zwischen den verschiedenen serösen Häuten, die im Normalzustande nur in sehr frühen Lebensperioden eine zusammenhängende Höhle bilden, namentlich zwischen der Scheidenhaut und dem Bauchfelle, wenn sich die Verbindungsröhre nicht schließt, eine Bildungsabweichung, worin der angeborne Bruch (Hernia congenita) begründet ist.

Außerdem aber giebt es auch ursprüngliche Bildungsabweichungen, die in die Klasse der qualitativen gehören. Hierher gehört z. B. die regelwidrige Anwesenheit eines serösen Sackes innerhalb des normalen, der mit ihm durch eine mehr oder weniger enge Oeffnung zusammenhängt, worin ein Theil der sonst freiliegenden Eingeweide enthalten und von den übrigen getrennt ist. Fälle dieser Art sind bis jetzt nur im Bauchfell beobachtet. Sie sind merkwürdig, weil ihr Wesen regelwidrige Wiederholung einer normalen Bildung ist.

Erworbne Formfehler bieten die serösen Häute vorzüglich insofern dar, als sie an Brüchen Antheil nehmen. In der Regel weicht hier ein Theil einer serösen Haut von den Wänden der Höhle, mit welchen sie verbunden ist, ab, tritt aus irgend einer an und für sich schon weiten oder durch dieselbe äußere Schädlichkeit erweiterten Stelle dieser Wände hervor und bildet so einen Sack, in welchen dann ein Theil des in der Höhle und zunächst in der serösen Haut enthaltenen Organs tritt, der Bruchsack (Saccus herniae). Sehr selten, wenigstens nur bei Einwirkung einer sehr großen Gewalt und auch da nur an gewissen Stellen, z. B. an der obern Wand des Bauchfelles, zerreißt die seröse Haut,

und der Theil tritt ohne sie hervor, es entsteht ein Bruch ohne Bruchsack. Eben so selten zerreißt auch oder öffnet sich in Folge vorangegangner Krankheit der einmal vorhandene Bruchsack, so daß das in ihm enthaltne Eingeweide mit den allgemeinen Bedeckungen in unmittelbare Berührung träte. Meistens verändert sich auf die angegebne Weise nur das Bauchfell, weil es nebst den in ihm enthaltenen Theilen am lockersten an die Wände seiner Höhle geheftet ist, und die Wände der Höhle, in welcher sie enthalten sind, verhältnißmäßig zu den übrigen nur sehr wenig Knochen enthalten, mithin äußern Einwirkungen am wenigsten widerstehen können.

Die serösen Häute werden nicht selten durch in ihnen enthaltene Flüssigkeit, die sich oft in einem ungeheuern Maaße anhäuft, und die verschiednen Arten der Wassersucht (Hydrops), bildet, äußerst beträchtlich ausgedehnt.

Gewöhnlich ist hier die Menge der thierischen Substanz vermindert, und man kann daher die Flüssigkeit der Wassersucht im Allgemeinen als Blutwasser ansehen, welches von $\frac{2}{3}$ — $\frac{4}{5}$ seines Eiweißgehaltes verloren hat. Doch ist sie auch bisweilen, vermuthlich wegen Aufsaugung des wässerigen Theiles, beträchtlich vermehrt [1]).

§. 364.

---

1) S. Untersuchungen über die Beschaffenheit wassersüchtiger Flüssigkeiten bei Schreger fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specim. Erlang. 1800. Liquor hydropicus. pag. 16 — 24. — Marcet a chemical account of various dropsical fluids in ed. chir. transact. Vol. II. pag. 342 ff. — Berzelius on animal fluids in med. ch. transact. Vol. III. p. 251 — 253. — Bostock on the nature and analysis of animal fluids Ebds. Vol. IV. p. 52 ff.

§. 364.

Die übrigen Formabweichungen der serösen Häute haben in vorangegangenen andern krankhaften Zuständen derselben, namentlich der Entzündung, welche sie sehr häufig befällt, ihren Grund. Diese geht in den serösen Häuten sehr leicht in Ausschwitzung im Innern ihrer Substanz, wovon Verdickung derselben die Folge ist, oder in Ausschwitzung an ihrer Oberfläche über, welche die Verwachsung der zwei einander entgegengewandten Flächen der serösen Häute, des äußern und des innern Sackes, bewirkt, im Allgemeinen ohne daß vorher die Membran durch Verschwärung zerstört worden wäre. Diese Verwachsungen bieten in Hinsicht auf Umfang, Festigkeit, Structur und Zahl sehr viele Verschiedenheiten dar, indem sie bald die ganze Oberfläche der serösen Haut und der von ihr umhüllten Theile einnehmen, so daß diese kaum erkannt werden können, und es das Ansehen hat, als fehlte die äußere seröse Hülle, bald nur eine oder wenigstens nur einzelne Stellen des äußern und innern Sackes, und dadurch des enthaltnen Organs verwachsen sind, bald die Verschmelzung äußerst fest, wirkliches Einswerden, bald sehr locker, leicht trennbar, bald diese Vereinigungsmittel sehr kurz, bald ansehnlich lang sind und Stränge, Bänder und Häute, die sogenannten falschen Häute (Pseudomembranae) bilden, welche mehr oder weniger deutlich die Beschaffenheit der serösen Häute selbst haben und oft, vorzüglich an solchen Stellen, wo durch die, auf diese Weise entstandne Schlinge sehr bewegliche Theile schlüpfen können, wie z. B. vorzüglich im Unterleibe, tödtliche Folgen haben [1]).

1) Villermé Tr. des fausses membranes. à Paris 1814.

Uebrigens entstehen wohl höchst wahrscheinlich diese Verwachsungen nur in Folge einer Entzündung, sind nie ursprüngliche Bildungsfehler, wenn dies gleich Bichat [1]) von einigen vollkommen organisirten Bändern, die sich zwischen dem äußern und innern Sacke des Brustfelles bisweilen befinden, und deutlich aus zwei an einander gehefteten Blättern bestehen, und Tioch [2]) von ähnlichen, zwischen dem Herzen und dem Herzbeutel befindlichen, wegen ihrer Aehnlichkeit mit denen, die als normale Bildung am Herzen mehrerer Reptilien vorkommen, glauben. Wenigstens reicht die größere Vollkommenheit der Organisation dieser Fortsätze nicht hin, um diese Meinung zu begründen, da weit vollkommner organisirte Theile, Knochen, Zähne, ja ganze seröse Häute, häufig erst im Gefolge eines Prozesses entstehen, der im Wesentlichen mit der Entzündung eins ist.

Die krankhaften Veränderungen der Structur der serösen Häute, welche Folgen einer Entzündung sind, und die als Verdickungen ihrer Substanz erscheinen, haben nicht überall dieselbe Gestalt. So erscheinen sie am innern Sacke des Herzbeutels als breite, glatte Stellen, Flecken des Herzens (Maculae cordis), am Bauchfell als unzählige kleine, rundliche, härtliche Erhabenheiten, die mit dem Frieselausschlage die größte Aehnlichkeit haben.

§. 365.

Das seröse System hat eine große Neigung zu verknöchern. Hier findet dieselbe Verschiedenheit Statt. Entweder nämlich verknöchert die Substanz selbst, oder es bilden

1) Anat. gén. T. II. p. II. pag. 506.
2) Mém. de Montpellier. T. II. p. 351.

bilden sich an ihrer Oberfläche eigne, meistens rundliche, glatte Körper von verschiedener Zahl und Größe, welche mehr oder weniger frei hängen und sich häufig von derselben trennen, so daß sie lose in der Höhle gefunden worden. Erscheinungen, die unstreitig allen serösen Häuten gemein sind, wenn sie gleich in einigen häufiger als in andern vorkommen. So hat vorzugsweise von allen übrigen serösen Häuten der Theil des Bauchfelles, welcher die Milz bekleidet, eine besondere Neigung, sich zu verknöchern, ihm zunächst steht der innere Sack der Scheidenhaut des Hoden. Die übrigen serösen Häute, mit Ausnahme der Spinnwebenhaut, welche die geringste zu haben scheint, unterscheidet sich hierin von einander nur wenig. Meistens haben diese verknöcherten Stellen die Gestalt breiter Platten, und erreichen oft, vorzüglich in der Milz, eine ansehnliche Größe, so daß dadurch die normale Substanz des Organs oft fast ganz verdrängt wird. Die Synovialhäute haben keine so große Neigung zur Verknöcherung, indessen kann man, wegen des Einswerdens ihres innern Sackes mit dem Gelenkknorpel, sagen, daß sie auch im normalen Zustande sich in Knorpel umwandeln, und daß jene Verknöcherung der serösen Häute eine regelwidrige Wiederholung des normalen Zustandes der Synovialhäute ist.

Diese haben auch vorzüglich die Neigung zur Bildung von ihrer Substanz verschiedener Knochenconcremente, die sowohl in ihnen, als in den Schleimbeuteln am häufigsten, oft in großer Menge, vorkommen. Indessen kommen auch diese ihnen nicht ausschließlich zu, indem sie auch eigentliche seröse Häute, vorzüglich die Scheidenhaut des Hoden und, wenn gleich im geringern Grade, auch das

Bauchfell, wovon indessen die Scheidenhaut des Hoden ursprünglich eine Abstammung ist, das Brustfell und die Spinnwebenhaut, da, wo sie mit der harten Hirnhaut eins wird, zeigen.

Am gewöhnlichsten, fast immer, entstehen wohl diese losen Knochenconcremente auf die angegebene Weise, indessen ist es möglich, daß sie bisweilen auch ursprünglich lose sind, und sich in Blut, oder einer andern Flüssigkeit, welche sich in Folge einer äußern auf das Gelenk einwirkenden Schädlichkeit ergossen hat, entwickeln. Auch hier aber ist es doch sehr wahrscheinlich, daß vorher zwischen dem ergossenen Blute und der Synovialhaut eine Verbindung entstand, ehe sich der Knochen entwickelte. Wenigstens ergiebt sich aus dem Vorkommen dieser Concremente auch in von Knochen getrennten serösen Häuten, daß die Nähe der Knochenenden nicht, wie Hunter glaubte, auf die Umwandlung der ergossenen Substanz in Knochen Einfluß hat.

Außer diesen häufiger vorkommenden Abweichungen giebt es auch seltnere. Hieher gehört z. B. die Entwickelung einer ungeheuren Menge von mehrere Linien langen, weichen, frei hängenden Fortsätzen an der innern Fläche der Synovialhaut des Kniegelenkes, die ich vor mir habe, die indessen vielleicht ein Ansatz zur Bildung jener Knochenconcremente ist.

§. 366.

Das seröse Gewebe gehört zu denen, welche sich am häufigsten regelwidrig im Körper wiederholen. Die regelwidrig entstehenden serösen Häute bilden sogar sehr häufig die Grundlage anderer Afterbildungen, indem sie früher als diese entstehen und sie erst erzeugen. Diese erhalten im Allgemeinen den

den Namen Bälge (Cystis), Balggeschwülste (Tumor cysticus), und kommen in allen wesentlichen Bedingungen mit den serösen Häuten überein. Sie bilden immer überall verschlossene, mit einer innern glatten, einer äußern rauhen Oberfläche versehene Säcke, bestehen aus Zellgewebe, erhalten eine geringe Anzahl von Blutgefäßen und kommen in Hinsicht auf die Function im Wesentlichen mit den serösen Häuten überein, wenn gleich die in ihrer Höhle enthaltene Substanz nicht immer von derselben Beschaffenheit als die seröse Flüssigkeit, selbst nicht einmal immer flüssig ist.

Diese Bälge entstehen wahrscheinlich nicht, wie man gewöhnlich annimmt, mechanisch, durch den Druck einer aus irgend einer Ursache an einer Stelle des Schleimgewebes ergossenen Flüssigkeit auf das benachbarte Schleimgewebe, wodurch dieses zu einem Blatte zusammengedrückt würde. Schon Bichat hat dagegen die Analogie derselben mit den serösen Häuten, die Fortdauer der Secretion in ihnen, da sie doch durch den Druck wahrscheinlich unwegsam werden würden, die Nichtverminderung des Schleimgewebes im Umfange, die Nothwendigkeit, dieser Annahme gemäß festzusetzen, daß die abgesonderte Flüssigkeit vor dem Absonderungsorgan gebildet werde, eingewandt und angenommen, daß die Bälge auf dieselbe Weise wie jedes andere Organ im Schleimgewebe entstehen und erst wenn ihre Structur völlig entwickelt ist, die Aushauchung in ihnen anfange. Unstreitig aber wird dennoch, bevor der Balg gebildet ist, Flüssigkeit in das Schleimgewebe ergossen, nur entwickelt sich der Balg nicht durch sie auf mechanische Weise in ihrem Umfange, sondern aus ihr, indem sie die Fähigkeit hat, sich zu gestalten. Dies ist mir theils aus der Analogie der Structur und Function

des

des Schleimgewebes mit den serösen Häuten, theils wegen pathologischer Erscheinungen, welche die Balgbildung darbieten, sehr wahrscheinlich. Man findet nämlich nicht ganz selten sowohl in den Höhlen normaler seröser Häute, als regelwidrig entstandner Bälge eine oft ungeheure Menge ganz loser, auch nirgends eine Spur ehemaliger Befestigung tragender, mit einer, meistens dünnen, serösen Flüssigkeit angefüllter Bälge, Wasserblasen (Hydatides), die von einer ähnlichen Flüssigkeit umgeben sind und offenbar sich nur aus einer in die Höhle der serösen Haut ergossenen Flüssigkeit durch Scheidung derselben in einen festern und einen flüssigern Bestandtheil gestalten konnten, wovon der erstere die Fähigkeit erhält, wieder fortwährend neue zu bilden. Je nachdem diese Flüssigkeit in Schleimgewebe oder in eine seröse Höhle ergossen wird, verwebt sich im erstern Falle der aus ihr hervorgehende Balg mit den benachbarten Theilen durch das umgebende Schleimgewebe, erhält Blutgefäße u. s. w., oder bleibt im letztern frei schwimmend. Zu der Production aller dieser verschiedenen Arten von Bälgen haben die serösen Häute vorzugsweise Neigung und selbst da, wo es scheint als entwickelten sich dieselben in der Substanz von Eingeweiden, namentlich der Leber, die oft ganz dadurch zerstört wird, fängt wahrscheinlich doch ihre Entwickelung von dem, dieselbe bekleidenden Theile des Bauchfelles an, indem man sie immer in einem Theile ihres Umfangs an der Oberfläche derselben aufsitzend findet [1]).

Zwei-

1) S. hierüber das Nähere unten in dem Abschnitt von den regelwidrigen neuen Bildungen und im zweiten Bande meiner pathol. Anatomie.

Zweite Abtheilung.

Besondere Betrachtung der Synovialhäute [1]).

A. Normaler Zustand.

§. 367.

Die Synovialkapseln und Schleimbeutel kommen zwar durch die wesentlichsten Bedingungen ihrer äußern und innern Form und ihrer Functionen mit den eigentlichen serösen Häuten überein, wie, schon vor Monro, Gerlach und Bichat bemerkt haben, bieten aber doch auf der andern Seite auch Verschiedenheiten von ihnen genug dar, um für sich betrachtet werden zu können. Dagegen sind sie unter einander äußerst ähnlich und es ist daher am zweckmäßigsten sie gemeinschaftlich zu beschreiben. Man kann sie unter dem gemeinschaftlichen Namen von Synovialhäuten betrachten. Die Bedingungen, welche ihnen gemeinsam zukommen und wodurch sie sich zugleich von den eigentlichen serösen Häuten unterscheiden, sind vorzüglich folgende.

1) Ihr

---

1) Jancke de capsulis tendinum articularibus. Lipsiae 1753. Fourcroy Six mémoires pour servir à l'hist. anat. des tendons dans lesquelles on s'occupe spécialement de leurs capsules muqueuses. In mém. de Paris 1785—88. A. Monro Description of all the bursae mucosae of the human body. Edinb. 1788. Uebers. und mit Anmerkungen und mehrern Kupfern bereichert von Rosenmüller. Leipzig 1799. Koch et Eysold de bursis tendinum mucosis. Viteberg. 1789. Nürnberger et Gerlach de bursis tendinum mucosis in capite et collo reperiundis. Viteb. 1793. Ueber den krankhaften Zustand s. die oben (S. 468. u. 470.) angeführten Schriften über die Krankheiten der Bänder. Koch de morbis bursarum tendinum mucosarum. Lips. 1790. 4. Brodie pathological researches respecting the diseases of joints. In London med. chir. transact. Vol. IV et V. 1813. 14.

1) Ihr Verhältniß zu den benachbarten Theilen. Beide sind, wenigstens meistens, an einem Theile ihres Umfangs mit Knochen verbunden und dieser ist an dieser Stelle überknorpelt. Sie sind mit dem Knorpel weit mehr eins, als die serösen Häute mit den von ihnen bekleideten Organen.

2) Ihre Textur. In die Höhlen von beiden ragen sehr häufig Körperchen eigner Art. Diese kommen zwar nicht in allen Gelenkkapseln und Schleimbälgen, in bestimmten aber immer vor. Es sind sehr gefäßreiche, daher, vorzüglich gegen ihre freien Enden, röthliche, härtliche Massen von verschiedener Gestalt, welche sich in besondern, feinern Verdoppelungen derselben befinden und an ihrem freien Ende meistens gefranzt sind. Die in den Gelenkkapseln befindlichen liegen meistens vor äußerm Drucke geschützt in Vertiefungen der Knochen, doch so, daß die Bewegungen der Knochen immer einen leichten Druck auf sie ausüben. In manchen Gelenkkapseln, z. B. dem Hüftgelenk, findet sich nur eine, in andern, z. B. dem Kniegelenk, dem Ellenbogengelenk, mehrere.

Diese Körperchen führen von Le Havers, der, wenn er auch bemerkt, daß er Cowper mit einigen derselben bekannt gefunden habe, doch zuerst auf sie aufmerksam machte, den Namen der Haversschen Drüsen [1]) (Glandulae mucilaginosae), indem er in ihnen eine drüsige Structur und die Function der Absonderung der Gelenkschmiere zu finden glaubte. Außer diesen, in die Höhle der Gelenkkapseln hängenden Körperchen finden sich andre an ihrer äußern Fläche, in dem sie umgebenden Schleimgewebe.

Allein

1) Osteologia nova. London 1691.

Allein es ist sehr unwahrscheinlich, daß diese Körperchen etwas anderes als Fettanhäufungen und die Absonderungsorgane der Gelenkschmiere sind, wenngleich auch neuerlich Portal [1]) diese Meinung in Schutz genommen hat. Wenigstens beweist ihr Gefäßreichthum, ihre Lage, und der Umstand, daß aus ihnen auf angewandten Druck eine schleimige Feuchtigkeit hervortritt, nicht geradezu für diese Meinung, um so mehr, da mehrere Gründe dagegen sprechen. Denn

a) findet die Absonderung in den serösen Häuten Statt, ungeachtet sich hier kein solcher Apparat findet;

b) kommen diese Körper nur in wenigen Synovialhäuten, vorzüglich nur äußerst selten in denen der Sehnen vor, da doch überall Gelenkschmiere abgesondert wird;

c) haben sie durchaus keinen eigenthümlichen, vom gewöhnlichen, mit Fett angefüllten Schleimgewebe verschiedenen, drüsenartigen Bau, und, ungeachtet ihrer zum Theil ansehnlichen Größe, durchaus keine Spur eines Ausführungsganges.

d) Aehnliche Anhänge, die aber durchaus nur als mit Fett oder, unter andern Umständen, mit wässeriger Flüssigkeit angefülltes Schleimgewebe erscheinen, finden sich auch stellenweise in serösen Häuten, z. B. als netzförmige Anhänge am Grimmdarm, am obern Ende des Hoden.

3) Die Uebereinkunft zwischen den Kapselbändern und Schleimbeuteln erscheint noch deutlicher durch die Bemerkung, daß bisweilen beide sich in einander öffnen. Dies bemerkt man nicht selten am Schulter-, Hüft- und Kniegelenk, an einigen Stellen, namentlich am Schulter- und Kniegelenk, sogar fast immer. Eben so öffnen sich auch neben ein-

1) Anat. méd. T. I. p. 62 ff.

einander liegende Schleimbeutel oft in einander, und die Fettmassen aus den Gelenkkapseln gehen in die benachbarten Schleimbeutel über. Dies will man besonders in ältern Körpern bemerkt haben und hält daher den Zusammenhang für eine Folge vorangegangener Zerstörung; allein wohl nicht ganz richtig. Auf jeden Fall aber spricht auch so der Zusammenhang beider für ihre Identität, indem sonst Nachtheile aus demselben entstehen würden. Manche Gelenkkapseln sind ganz deutlich zugleich Schleimbeutel, indem sie mit einem Theile ihres Umfangs an Sehnen geheftet sind. So z. B. das Kapselband des Kniegelenkes, des Schultergelenkes, in Beziehung auf die Sehnen der Unterschenkelstrecker und des zweiköpfigen Beugers.

4) Die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit ist immer, auch wo sie nicht mit einander zusammenhängen, ganz dieselbe. Sie ist etwas klebrig, schlüpfrig und kommt durch ihre physischen Eigenschaften mit dem Eiweiße des Eies außerordentlich überein. Untersuchungen menschlicher Gelenkschmiere besitzen wir nicht. Die Resultate der von Margueron [1]) und Davy [2]) angestellten Untersuchungen der Gelenkschmiere des Ochsen weichen zwar in Hinsicht auf die verhältnißmäßige Menge der Bestandtheile etwas ab, doch ergiebt sich aus beiden, daß sie bedeutend viel Wasser, eine große Menge Eiweiß, Gallert, salzsaure und phosphorsaure Salze und Natron enthält.

5) Eben dies gilt für ihre krankhaften Zustände, Wassersucht, Verdickung und Verhärtung der in ihnen enthaltenen

1) Annales de chimie. Tome XIV.

2) Monro outlines of anatomy. Edinb. 1813. Vol. I. p. 79—81.

tenen Substanz. Besonders giebt ein krankhafter Zustand, die Bildung von knorpligen und knöchernen Körpern in ihnen, eine nähere Uebereinkunft zwischen beiden ab, als zwischen ihnen und den serösen Häuten, indem die Schleimbälge den Gelenkkapseln in Hinsicht auf Häufigkeit hierin näher stehen als die serösen Häute.

§. 368.

Die Hauptabänderungen der Gestalt der Synovialmembranen sind schon oben (§. 354.) angegeben. Die meisten Gelenkkapseln bilden nur einfache, einige indessen auch doppelte Säcke, indem sich, namentlich im Kiefergelenk, dem Schlüssel- und Brustbeingelenk, dem Kniegelenk u. s. w., zwischen den beiden Knochen, deren Gelenkenden durch sie verbunden werden, Zwischenknorpel finden. Meistens befindet sich immer nur zwischen je zwei Knochen eine Synovialhaut; stellenweise, z. B. in der Handwurzel, werden dadurch ganze Reihen von Knochen, welche durch fibröse Bänder gewissermaßen zu einem, nur eine einzige Gelenkfläche bildenden vereinigt werden, verbunden.

§. 369.

Die Schleimbeutel von zusammengesetzterer Form (§. 354.) kann man von ihrer Form Schleimscheiden (Bursae mucosae vaginales), die einfachern Schleimbälge (Bursae m. vesiculares) nennen. Beide kommen im Allgemeinen darin überein, daß sie mit einem Theile ihres Umfangs an eine Sehne, mit dem entgegengesetzten an den hier überknorpelten Knochen, oder eine andere Sehne, oder ein fibröses Band geheftet sind. An diesen beiden Stellen sind sie fest mit darunter liegenden Theilen verbunden, der übrige Theil ihres

Umfangs ist dagegen von vielem lockern Zellgewebe umgeben.

Die erstern haben eine cylindrische Gestalt, umgeben ein Stück der Sehne, mit welcher sie in Berührung stehen, ganz, bestehen, wie die serösen Häute, eigentlich aus zwei Säcken, von welchen der innere, kleinere, die Sehne umhüllt, der größere, äußere, die benachbarten Theile bekleidet und namentlich, der Sehne gegenüber, mit dem hier überknorpelten Theile des Knochens, über welchen die Sehne gleitet, verschmilzt. Sie finden sich vorzüglich an langen, dünnen Sehnen, daher an den Sehnen der Strecker und Beuger, vorzüglich diesen, der Finger und Zehen. Sie umgeben nicht bloß den ganzen Umfang der Sehne, sondern erstrecken sich auch längs einer größern Strecke derselben als die Schleimbälge. Häufig, vorzüglich am Hand- und Fußgelenk, sind die Sehnen mehrerer Muskeln in eine gemeinschaftliche Schleimscheide gehüllt, welche aber oft eben so viele Verdoppelungen, Zwischenwände, als Sehnen enthält, wodurch die gemeinschaftliche Schleimscheide mehr oder weniger vollkommen in mehrere getheilt wird und von welcher einzelne Fortsätze entstehen, welche die einzelnen Sehnen begleiten. Auch finden sich in den eigenthümlichen Schleimscheiden kleine Fortsätze, welche von dem Theile ihres Umfangs, der den Knochen bekleidet, sich zu der Sehne begeben, die Schleimbändchen (ligamenta tendinum mucosa), die offenbar vorzüglich nur Anstalten zur Vergrößerung der absondernden Oberfläche sind. In die Höhle der Schleimscheiden hängende, mit gefranzten, freien Rändern versehene Fettmassen fehlen, wenn gleich sich in dem sie umgebenden Zellgewebe oft reichliches Fett befindet.

Die Schleimscheiden sind weit feiner und zarter als die Schleimbälge, dagegen immer von dichten und festen fibrösen Bändern, Sehnenscheiden, und Knochenkanälen geschützt, während die Schleimbälge freier liegen und nur mehr zufällig äußerlich durch fibröse Substanz verstärkt werden.

§. 370.

Die Schleimbälge haben eine rundliche Gestalt, umgeben nie eine Sehne ganz, sondern bekleiden nur den dem Knochen zugewandten Theil derselben, und bilden daher einen einfachen Sack, der leichter als die Schleimscheiden unverletzt von allen Theilen, mit denen er in Verbindung steht, getrennt werden kann. Vorzüglich gilt dies für die zwischen zwei Sehnen liegenden Schleimbälge. Sie liegen am häufigsten zwischen Sehnen und Knochen, da, wo jene dicht über diese hinweggehen, also meistens nahe an ihrer Anheftung an den Knochen; bisweilen aber auch, wie an den Sehnen des Ober- und Untergrätenmuskels, an der äußern Fläche der Sehnen.

Indessen sind die Schleimbeutel nicht bloß an Sehnen und Knochen geheftet, sondern kommen auch 1) zwischen zwei sich auf einander bewegenden Knochen; 2) zwischen einem Kapselbande und einem Knochenfortsatze; 3) zwischen zwei Portionen von Muskeln; 4) selbst in der Substanz der Sehnen vor. Letzteres mag eher eine abweichende Bildung seyn; die dritte Erscheinung beobachtet man bisweilen zwischen den beiden Schichten des äußern Kaumuskels. Von der ersten giebt der Schleimbalg zwischen dem Schulterhaken und dem Schlüsselbein einen Beweis ab. Diese Schleimbälge sind eigentlich offenbar Gelenkkapseln und erweisen daher noch mehr die Identität der Kapselbänder und Schleimbeutel, indem sie

 zei-

zeigen, daß die einfachere Form der Synovialhäute stellenweise auch den Gelenkkapseln zukommt.

Meistens sind die Schleimbälge einfach, doch findet sich auch bisweilen in der Höhle eines größern ein kleinerer, so z. B. in dem zwischen der Sehne des halbhäutigen Schenkelmuskels und dem innern Kopfe des Wadenmuskels befindlichen. So erhält auch die Sehne eines Muskels gewöhnlich nur einen Schleimbalg, bisweilen aber, z. B. am äußern Kaumuskel, dem Unterschulterblattmuskel u. s. w. mehrere.

Am häufigsten kommen die Schleimbälge im Umfange größerer, von kurzen und breiten Sehnen umgebener Gelenke, namentlich am Oberarm-, Hüft-, Ellenbogen- und Kniegelenk vor.

In die Höhle vieler Schleimbälge begeben sich nicht nur, wie bei den Schleimscheiden, bandartige Verlängerungen, die oft an der innern Fläche derselben ein netzförmiges Gewebe darstellen, sondern häufig auch, wie an den Gelenkkapseln, Anhäufungen von Fett, die, mit einem mehr oder weniger deutlich gefranzten Rande versehen, frei in dieselbe hängen.

§. 371.

Die Synovialhäute sind in den frühern Lebensperioden verhältnißmäßig größer als in den spätern, wo sie, besonders im höhern Alter, allmählig zugleich härter, fester und trockner werden, auch weniger Gelenkschmiere absondern. Wie überall, ist auch das Zellgewebe in der Kindheit und Jugend in ihrem Umfange lockerer und sie werden daher dann leichter von den benachbarten Theilen getrennt. In Hinsicht auf die Zahl in den verschiedenen Lebensperioden bieten die Gelenk-

kapseln

kapseln und Schleimbeutel insofern eine merkwürdige Verschiedenheit dar, als sie bei jenen, zufälliges Verschwinden einzelner, kleiner abgerechnet, immer dieselbe, bei diesen dagegen immer in den frühern Lebensperioden größer als in den spätern ist. Eine, an die Lebensperioden geknüpfte Verschiedenheit bietet auch der Zusammenhang mehrerer Synovialmembranen dar, sofern in spätern Lebensperioden Schleimbälge sich sowohl in einander als in Gelenkkapseln häufiger zu öffnen scheinen als in frühern, indem sie durch die fortgesetzte Reibung unmittelbar oder mittelbar an einer Stelle ihres Umfangs zerstört werden.

B. Krankhafter Zustand.

§. 372.

Formfehler der Synovialhäute sind 1) der Mangel derselben, der aber selten ist und nur die Schleimbeutel trifft.

Diese fehlen bisweilen an Stellen, wo sie sich im normalen Zustande finden, und werden dann durch Schleimgewebe ersetzt.

Später und zufällig entstehende Formkrankheiten sind Zerreißungen derselben bei Verrenkungen.

Auch sind sie bisweilen regelwidrig schlaff, ausgedehnt, entweder ursprünglich, oder in Folge übermäßig angehäufter Gelenkschmiere. Der letztere Zustand ist die Gelenkwassersucht (Hydrops articuli), die nie, oder wenigstens nur zufällig, mit Wassersucht der serösen Häute vereinigt ist.

Die Synovialhäute der Gelenke entzünden sich häufig, wenn gleich weit seltner als die serösen Häute und im Allgemeinen verläuft die Entzündung weit langsamer. Die Folge davon ist, wie bei jenen, vermehrte und veränderte Secretion,

Verdickung, durch welche sie bisweilen eine knorpelartige Härte annehmen, und die sich dem umgebenden Schleimgewebe mittheilt, wodurch Verwachsung, aber gewöhnlich nur in Folge von Verschwärung, eintritt. Wo sich ein Geschwür bildet, bricht früher oder später die Synovialhaut nach außen auf.

Als eine eigenthümliche Krankheit der Synovialhäute der Gelenke, welche sie weder mit denen der Sehnen, noch den serösen Häuten gemein haben, kann man nach Brodie [1]) die Umwandlung derselben in eine, oft einen halben Zoll dicke, breiige, hellbraune, von weißen Streifen durchschnittene Substanz ansehen, welche sich allmählig über alle Theile der Gelenke ausbreitet, und in eine, alle zerstörende Verschwärung übergeht.

Die chronische Entzündung mit Verschwärung und die letztere Umwandlung sind unstreitig die Zustände, welche am häufigsten unter dem Namen des Gliedschwammes vorkommen [2]). Bei Verschwärungen und Degenerationen der Synovialhäute, welche unter dem letztern Namen beschrieben werden, entwickeln sich nicht selten auch mit Flüssigkeiten verschiedener Art angefüllte Bälge, eine wegen der zeugungsartigen Wiederholung des Gewebes, das der Sitz der Krankheit ist, merkwürdige Erscheinung.

Von den regelwidrigen Knorpel- und Knochenconcrementen in den Synovialhäuten habe ich oben (§. 254. und §. 270.) gehan-

---

1) A. a. O. S. 220 — 234. On cases in which the synovial membrane has undergone a morbid change of structure.

2) S. auch oben S. 470.

gehandelt [1]). Vorzüglich ist das Kniegelenk bei weitem am häufigsten der Sitz aller angegebenen Veränderungen.

Das Synovialsystem ist beinahe ausschließlich der Sitz gichtischer Concretionen. Dies sind harte, ungleiche, weißliche Substanzen, die anfänglich in Gestalt einer weißlichen Flüssigkeit, sowohl in, als außer den Anfällen der Gicht ergossen werden, allmählig erhärten und sich zugleich oft beträchtlich vergrößern. Ihr Sitz ist nicht immer genau derselbe, indem sie zwar häufig im Innern der Gelenkkapseln und Schleimbeutel, oft aber auch in dem sie umgebenden Schleimgewebe, ja selbst zwischen der Leder- und Oberhaut vorkommen. Sie bestehen im Allgemeinen aus harnsaurem Natron [2]). Ob die weiße, erdigte Schicht, welche sich oft an der Stelle des durch Gichtanfälle zerstörten Knorpels bildet, gleichfalls harnsaures Natron ist [3]), wäre einer fernern Untersuchung werth.

§. 373.

Die Synovialmembranen entwickeln sich bisweilen zufällig. Für die Gelenkkapseln tritt diese Erscheinung vorzüglich 1) bei Verrenkungen ein, welche nicht reducirt werden. Hier bildet sich in der That, so wie eine neue Gelenkhöhle entsteht, auch wenn die alte Kapsel, was ge-

 wöhn-

1) S. die ausführlichern Bedingungen derselben auch in meiner path. Anat. Bd. 2. Von der regelwidrigen Knochenerzeugung.

2) Siehe Wollaston über die Materie der Gichtknoten, in Horkels Archiv für die thier. Chemie. H. 1. S. 147. — Fourcroy connaissances chimiques. Vol. X. pag. 267. — Moore of gouty concretions on chalkstones. in med. chir. transact. Vol. I. p. 112, ff.

3) Brodie in med. chir. transact. Vol. IV. p. 276.

wöhnlich der Fall ist, zerreißt, eine neue, inwendig glatte und Gelenkschmiere absondernde Kapsel, welche sich von einem Knochen zum andern begiebt und nur etwas dicker, weniger hell und glänzend als gewöhnlich ist; 2) auch nach Knochenbrüchen aber bildet sich nicht ganz selten, vorzüglich bei nicht gehörig beobachteter Ruhe, hauptsächlich daher an bestimmten Knochen, z. B. den Rippen, indem die getrennten Knochenenden nicht mit einander verwachsen, sondern nach Art der Gelenkenden abrunden und glatt werden, eine verschlossene Kapsel, welche eine der Gelenkschmiere wenigstens sehr ähnliche Feuchtigkeit absondert. Unter diesen Bedingungen entsteht in den neuen Gelenkkapseln sogar bisweilen Gelenkfett. Doch entstehen unter dieser Bedingung häufig keine neuen Kapseln und die Gelenkschmiere ist bloß ein Produkt der Ueberbleibsel der zerrissenen alten Membran[1]).

Auch die Sehnenkapseln entwickeln sich, und selbst ohne eine solche Veranlassung bei weitem häufiger als die Gelenkkapseln, zufällig. Dies sind wahre Bälge, welche sich von den übrigen nur durch die, der Gelenkschmiere ähnliche Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit, die selbst oft dicker als die Gelenkschmiere ist, unterscheiden. Dies sind die Ueberbeine (Ganglia). Gewöhnlich hält man diese zwar für regelwidrige Anhäufungen der, auch in ihrer Qualität veränderten Synovia in ursprünglich vorhandenen Schleimbeuteln; indessen finden sie sich zu häufig an Stellen, wo im normalen Zustande keine Schleimbeutel vorkommen, als daß man nicht, in vielen Fällen wenigstens, sie für regelwidrig entstandene Gebilde halten sollte.

Zehn=

1) Thomson lectures on inflammation. Edinb. 1813. p. 421. nach mehrfachen eignen Untersuchungen.

Zehnter Abschnitt.

Vom Hautsystem [1]).

Erste Abtheilung.

Hautsystem im Allgemeinen.

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 374.

Das Hautsystem (Systema cutaneum) umgiebt als ein in sich selbst umgeschlagener Sack, als eine allgemeine Hülle alle übrigen Organe. Es kann füglich in zwei große Abtheilungen, das äußere und das innere zerfällt werden, wovon das erstere die gewöhnlich sogenannte Haut, oder die allgemeinen Bedeckungen (Cutis, Integumenta communia), das letztere das System der Schleimhäute (Membranae mucosae) ist, die sich zwar bedeutend von einander unterscheiden, allein doch nur als Abänderungen desselben Typus erscheinen, indem sie durch äußere Gestalt, Zusammensetzung, Eigenschaften und Thätigkeitsäußerungen im Wesentlichen mit einander übereinkommen, und überall nur ein ununterbrochenes Ganze bilden.

§. 375.

Die äußere Form dieses Systems ist die eines in sich selbst umgeschlagenen, also doppelten Sackes. Sowohl an der obern als der untern Hälfte des Körpers entstehen hierdurch Oeffnungen, wodurch das

1) Bichat Anat. génér. T. II. p. 2. Systéme muqueux. p. 415 — 495. Systéme glanduleux. S. dermoide. S. épidermoide. S. pileux p. 569 — 828. Wilbrand das Hautsystem in allen seinen Verzweigungen. Gießen 1813.

das äußere und innere Schleimhautsystem in einander übergehen [1]). Die meisten dieser Oeffnungen führen zu dem größten Theile des Schleimhautsystems, welcher sich als ein, an mehrern Stellen in blinde, sackförmige Verlängerungen, die meisten Eingeweide, auslaufender, ununterbrochner Kanal, der Speisekanal, durch die ganze Länge des Kopfes und Stammes erstreckt, oben mit der Mund- und den Nasenöffnungen, unten mit der Afteröffnung anfängt. Dieser Theil des Schleimhautsystems breitet sich 1) oberhalb des Zwerchfelles, in der Nasen- und Mundhöhle, und ihren Anhängen, den Mundspeicheldrüsen, aus und fließt 2) durch den Nasengang, von diesem aus mit einer kleinen, äußern blinden Abtheilung des Schleimsystems, dem Augenlied- und Thränentheile, zusammen. Im Rachentheile des Mundes fließen die Schleimhaut der Nasen- und Mundhöhle zusammen, und weichen hierauf absteigend so aus einander, daß nach vorn sich die Schleimhaut des Athmungsorgans in der Luftröhre und Lunge entwickelt, weiter hinten die Schleimhaut des Darmkanals herabsteigt.

Die innere Haut des Athmungssystems ist die größte obere blinde Verlängerung des Schleimhautsystems, außerdem aber erstreckt sich eine kleine, nicht wie sie, verzweigte aus der Mundhöhle nach hinten in das innere Ohr. Unterhalb des Zwerchfelles breitet sich das allgemeine Schleimhautsystem in der Leber und der Bauchspeicheldrüse in vielfach verzweigte blinde Säcke aus und endigt sich, die ununterbrochene innerste Schicht des Speisekanals bildend, durch

---

1) A. Bonn de continuationibus membranarum 1763. rec. in Sandiforti thesaur. diss. Vol. II. p. 265—306. — Bichat und Wilbrand a. a. O. [illegible]

durch den After oder seine untere Oeffnung nach außen, wo es mit dem äußern zusammenfließt.

Außer diesem allgemeinen Schleimhautsystem finden sich sowohl in der obern als untern Körperhälfte eigne, untergeordnete, die bloß als blinde, verzweigte Säcke erscheinen. Dies sind dort 1) die innere Bekleidung des äußern Gehörgangs, 2) die Bekleidung der innern Fläche der Augenlieder, der vordern Fläche des Augapfels und des Thränensystems; 3) die Milchdrüsen; hier die Schleimhaut des Zeugungs- und des Harnsystems, welche beide mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung den Anfang nehmen.

Unverkennbar sind hier verschiedene Grade von völliger Isolirung einzelner Theile des Schleimsystems von den übrigen bis zu vollkommnem Zusammenfluß. Das allgemeine Schleimsystem der obern und untern Hälfte des Körpers, welches man sich als vom Munde und dem Darmkanal anfangend denken kann, bilden eine ununterbrochne Höhle. Das Schleimsystem des Auges wird mit dieser nur durch äußerst enge Gänge verbunden, bildet aber noch einen völlig zusammenhängenden Kanal mit ihm (schnürt sich indessen von den Reptilien an schon auf eine merkwürdige Weise völlig von ihm ab). Das Schleimhautsystem der Mundhöhle und des Gehörgangs stoßen im Trommelfell mit einander zusammen, vereinigen sich aber nicht zu einer Höhle. Die Haut zwischen der Schaamöffnung und dem After kommt durch Weichheit und reichliche Absonderungsthätigkeit so sehr mit einer Schleimhaut überein, daß man fast sagen kann, beide Oeffnungen seyen dadurch zu einer verbunden. Die Schleimhaut der Milchdrüse endlich ist ganz von dem allgemeinen Schleimhautsystem getrennt.

§. 376.

§. 376.

Das ganze Hautsystem kann man sich daher auch aus zwei großen Kanälen, einem engern, mit blinden Anhängen versehenen, dem Darmkanal, einem weitern, den allgemeinen Bedeckungen, und einigen einzelnen blinden Verlängerungen nach Innen, zusammengesetzt denken. Ueberall ist es mit einer festsitzenden und einer freien Oberfläche versehen. Bei den allgemeinen Bedeckungen ist diese nach außen, jene nach innen gewandt, beim Schleimhautsystem findet das Gegentheil Statt. Die beiden entgegengesetzten Abtheilungen kann man sich daher als zwei Kanäle denken, von welchen der eine umgekehrt wäre.

An der innern, festsitzenden Fläche ist das Hautsystem durch kurzes Zellgewebe größtentheils mittelbar oder unmittelbar mit Muskeln verbunden, das äußere größtentheils nur mittelbar, indem sich an den meisten Stellen Aponeurosen zwischen den Muskeln und seiner innern Fläche befinden, auch die Function der Muskeln, welche es bekleidet, nur an wenigen Stellen mit der seinigen in Beziehung steht, das innere dagegen unmittelbar, indem bloßes, verbindendes Zellgewebe die Schleimhaut von der Muskelhaut trennt, auch beide dem Baue und der Function nach zu einem Ganzen zusammentreten. Das äußere Hautsystem umgiebt die willkührlichen Muskeln, der größte Theil der unwillkührlichen oder hohlen Muskeln das innere.

Die freie Fläche des Hautsystems bildet überall Falten, Hervorragungen und Vertiefungen verschiedener Art, wodurch ihre Oberfläche mehr oder weniger bleibend vergrößert wird.

§. 377.

§. 377.

Die Vorstellung, daß das Hautsystem einen auf die angegebene Weise mehrfach nach innen umgeschlagenen Sack bildet, wird noch durch den Umstand gerechtfertigt, daß die bei den allgemeinen Bedeckungen nach außen gewandte Fläche desselben den innern Theilen nach innen, der Mündung der Höhle zugewandt ist.

Mit dieser Darstellung der Form aber ist durchaus nicht etwa eine Geschichte der Entstehung der verschiedenen Theile der Haut gegeben, und keineswegs bestimmt behauptet, daß sich die verschiedenen Höhlen von außen in die anfänglich solide, homogene Masse hinein nach innen so bilden, daß sich die obere und untere Höhlung des Speisekanals in der Mitte erreichten, die übrigen aber nicht so weit drängen, und daher nur als blinde Endigungen erschienen. Zwar finden sich Thatsachen, welche dieser Meinung das Wort zu reden scheinen. Die Oeffnungen fehlen z. B. anfangs, bis ungefähr zur sechsten Woche des Embryolebens, ganz, der obere und untere Theil des Darmkanals sind nicht ganz selten gegen einander blind geendigt, von einander getrennt. Allein diese Erscheinungen beweisen doch nicht geradezu für diese Entstehungsweise der innern Theile des Hautsystems aus den äußern durch Fortwachsen derselben nach innen. Die anfangs fehlenden Oeffnungen können eben so gut auch ohne jene Annahme verschwinden, indem, vielleicht sogar in Folge einer von innen nach außen gehenden Höhlenbildung, die Haut an dieser Stelle allmählig einreißt. Diese Ansicht scheint desto richtiger, sofern, was das zweite Argument für die entgegengesetzte betrifft, theils 1) die Stelle, an welcher sich die Trennung zwischen dem obern und untern Ende des Darm-

Darmkanals befindet, durchaus nicht immer dieselbe ist, sondern sich oft an weit entlegenen Gegenden befindet, am gewöhnlichsten nur das eine, namentlich das untere Ende trifft, daß also der innere Theil der Haut sich in solchen Fällen nur von einer einzigen Oeffnung aus hinein entwickelt haben müßte; 2) nicht selten die obere und untere Oeffnung verschlossen sind, oder sich doch im Verlaufe des innern Hauttheiles mehrere Verschließungen finden; 3) dieselbe Erscheinung sich auch an andern Fortsetzungen der Haut findet, welche auch im Normalzustande nur blind geendigt sind, z. B. im Harnapparat, dem Geschlechtsapparat, wo oft, die verschlossene, oft nur sehr kleine Stelle ausgenommen, der innere und äußere Theil vollkommen entwickelt ist, da doch, nach jener Ansicht, die Bildung desselben nur bis zur Verschließung hätte dringen können. Es ist daher der Wahrheit unstreitig näher, daß die Bildung des innern Theiles der Haut von innen nach außen, vermuthlich von mehrern Stellen, Hauptpunkten aus, geschieht, daß die verschiedenen innern Theile desselben erst unter einander, dann mit den allgemeinen Bedeckungen zu einem Ganzen zusammenfließen.

§. 378.

Das Hautsystem besteht wesentlich aus mehrern Schichten, die man entweder als eigne Systeme oder verschiedne Theile eines einzigen betrachten kann. Es scheint mir am zweckmäßigsten, die letztere Methode zu befolgen, indem sie zu der richtigsten Anschauung des Ganzen führt.

Diese verschiednen Schichten sind 1) die Lederhaut (Derma, Corium), 2) das Warzengewebe (Textus papillaris) 3) das

3) das Gefäßgewebe oder Schleimnetz (Rete Malpighii), 4) die Oberhaut (Epidermis, Cuticula).

Bichat hat zwar die letztere von der Haut getrennt, auch mehrere Theile, die hier als Anhänge des Oberhautgewebes betrachtet werden, als eigne Systeme aufgestellt (§. 16.), allein der Zusammenhang derselben unter einander ist so genau, sie erscheinen an mehrern Stellen so völlig identificirt, daß mir diese Trennung auf keine Weise statthaft scheint. Zuerst kann man diese verschiedenen Schichten im Allgemeinen durch das ganze Hautsystem, dann die beiden Abtheilungen des Hauptsystems einzeln betrachten.

§. 379.

Die Lederhaut ist der stärkste, festeste Theil, die Grundlage des ganzen Hautsystems. Immer ist sie mit den benachbarten Systemen verbunden, daher im innern Hautsystem durch ihre äußere, im äußern durch ihre innere Fläche an die Muskeln geheftet. Sie ist weißlich, weich, von sehr verschiedener Dicke, nicht sehr gefäß- und nervenreich, elastisch, einer beträchtlichen, allmähligen Zusammenziehung und Ausdehnung fähig, aber weder beträchtlich reizbar, noch empfindlich. Ihre Vitalität ist nicht hoch gesteigert. Zerstört, ersetzt sie sich wieder. Ihre Dicke und Consistenz variirt in verschiedenen Gegenden beträchtlich, namentlich ist sie im Allgemeinen im äußern Hautsystem weit beträchtlicher als im innern.

§. 380.

Das Warzengewebe sitzt auf der freien Fläche der Lederhaut auf und ist in der That nur eine weitere Entwicklung derselben, welche aus Schleimgewebe, Gefäßen

fäßen und Nerven besteht und kleine, regelmäßig gestellte Höckerchen bildet, deren Größe und Gestalt in den verschiedenen Gegenden des Hautsystems äußerst vielen Verschiedenheiten unterworfen ist. Sie vermehren die Oberfläche des Hautsystems noch beträchtlicher als die Falten (§. 376.), auf welchen sie aufsitzen. Diese Warzen sind der Sitz der lebhaften Empfindlichkeit des Hautsystems.

§. 381.

Das Gefäßgewebe oder das Schleimnetz, ist eine durch eine beträchtliche Menge sehr fein verzweigter Gefäße durchwebte schleimige, halbflüssige Substanz, welche im äußern Hautsystem mehr von dem Warzengewebe und der Oberhaut getrennt, im innern mit beiden zu einem verschmolzen sind. In diesen beiden Geweben gehen vorzüglich die lebhaftesten Vegetationsprozesse vor.

§. 382.

Die Oberhaut ist weißlich, fest, spröde, gefäß- und nervenlos, ganz unempfindlich und entspricht genau allen Ungleichheiten der von ihr bekleideten Schichten. Sie läßt sich nicht überall im innern Schleimhautsystem als eigne, von den übrigen getrennte Schicht nachweisen. Sie verdickt sich durch Reibung beträchtlich und erzeugt sich, zerstört, vollkommen wieder.

§. 383.

An mehrern Stellen des Hautsystems kommen größere oder kleinere, rundliche Bälge, einfache Drüsen vor, die in den Schleimhäuten, Schleimdrüsen (Glandulae s. Cryptae mucosae) in der äußern Haut, Talgdrüsen (Gl. sebaceae) heißen.

§. 384.

§. 384.

An den Stellen, wo das äußere und das innere Hautsystem in einander übergehen, wird das erstere beträchtlich feiner, dünner, glatter, zarter, zum Theil auch, wie z. B. an den Lippen, röther. Der allgemeine Charakter der Anfangsstellen des letztern dagegen ist deutlichere Trennbarkeit der Oberhaut von den darunter liegenden Schichten als in seinem übrigen Verlauf.

§. 385.

Durch das Hautsystem werden alle übrigen Organe umhüllt und zu einem Ganzen vereinigt, der Organismus auf der andern Seite aber am unmittelbarsten mit der umgebenden Körperwelt in Wechselberührung gesetzt, beständig Stoffe von außen aufgenommen und ausgestoßen. Es bildet die Gränze, so wie die Brücke zwischen dem individuellen Organismus und der übrigen Natur. Aus ihm bestehen in der That, ihrem wesentlichsten Theile nach, alle Organe des bildenden Lebens. Daher die Häufigkeit von Krankheiten in diesem System, der wichtige Einfluß desselben auf die allgemeine Gesundheit, seine Theilnahme an allen Veränderungen im Organismus. Daher auch die genaue Sympathie der einzelnen Theile desselben unter einander im gesunden und kranken Zustande.

§. 386.

Als Geschlechtsverschiedenheiten des ganzen Hautsystems kann beträchtlichere Dicke, Festigkeit, Härte, mindere Empfindlichkeit desselben beim Manne angegeben werden.

In den verschiedenen Lebensperioden unterscheidet es sich von sich selbst.

1) durch geringern Umfang in frühern Lebensperioden, sofern nicht bloß anfänglich mehrere Theile, z. B. die Gliedmaßen, nicht gebildet sind, sondern der Darmkanal kürzer und enger als später ist, auch die Falten erst spät erscheinen;

2) durch Verschiedenheit der Form. Anfänglich bildet es, so lange der Darmkanal und die vordere Körperfläche offen ist, nicht zwei verbundene Kanäle, sondern Halbkanäle;

3) durch größern Gefäß- und Nervenreichthum, daher lebhaftere Vegetationsprocesse in den frühern Lebensperioden;

4) durch weit geringerere Dicke;

5) durch lockerere Verbindung mit den von ihm bedeckten Theilen;

6) durch weit größere Aehnlichkeit zwischen dem äußern und innern Theile.

B. Regelwidriger Zustand.

§. 387.

Das zerstörte Hautsystem erzeugt sich wieder, allein nicht ganz vollkommen, und man kann daher immer die Narbe von der normalen Haut unterscheiden. Weitläuftiger hiervon in der besondern Betrachtung des äußern und innern Hautsystems.

§. 388.

Angeborne Formfehler des Hautsystems sind Mangel desselben, seiner ganzen Substanz oder einzelnen Schichten nach, oder Ueberfluß, welcher sich durch Bildung regelwidriger Anhänge ausspricht.

Er-

Erworbne Formkrankheiten sind, außer mechanischen Verletzungen, meistentheils die Folge von Texturveränderungen, welchen das Hautsystem aus den (§. 385.) angegebenen Gründen sehr häufig unterworfen ist. Außer denen, an welchen auch andre Organe zugleich Theil nehmen, ist es besonders häufig der Sitz von Entzündungen, Entwicklungen regelwidriger Gebilde in seinem Innern, oder dem unter ihm befindlichen Schleimgewebe, sowohl acuter als chronischer, vorzüglich dem Scirrhus, dem Blutschwamm, Vergrößerungen, Auswüchsen. Seltener sind andere Texturveränderungen, z. B. Verknöcherungen.

Zweite Abtheilung.

Besondere Betrachtung der beiden Hauptheile des Hautsystems.

Erste Unterabtheilung.

Aeußeres Hautsystem [1]).

A. Regelmäßiger Zustand.

I. Aeußeres Hautsystem im Allgemeinen.

§. 389.

Das äußere Hautsystem oder die eigentlich sogenannte Haut (Cutis), umgiebt die äußere Fläche des ganzen

1) Außer den oben (§. 374.) angeführten Schriften s. M. Malpighi de externo tactus organo. in epist. London 1686. p. 21 — 33. — Hoffmann de cuticula et cute. Lips. 1687. — Limmer de cute simulque insensibili transspiratione. Servestae 1691. — Abr. Kaaw persp. Hippocrati. sic dicta L. B. 1738. — Fr. de Riet d organo tactus Lugd. Bat. 1743. rec. in Halleri coll. diss. anat. T. IV. — J. Fantoni de corporis integu-

Körpers und bildet einen, genau die Gestalt desselben darstellenden blinden Sack, welcher an den oben (§. 375.) angegebenen Stellen in das innere oder Schleimhautsystem übergeht. Es unterscheidet sich von dem Schleimhautsystem im Allgemeinen durch größere Derbheit, Festigkeit, Trockenheit und geringern Gefäßreichthum. Da die allgemeinen Bedingungen seiner Form und Zusammensetzung schon dargestellt sind, so kann sogleich zur Beschreibung der einzelnen Schichten, woraus es besteht, übergegangen werden.

1. Lederhaut.

§. 390.

Die Lederhaut (Corium, Derma), ist ein weißes, derbes, festes Gewebe, welches in mehrerer Hinsicht bedeutende Verschiedenheiten darbietet.

Im Wesentlichen besteht es größtentheils aus Maschen, die man, vorzüglich an der innern Fläche und nach der Maceration sehr deutlich sieht, die durch eine, dem faserigen Gewebe sehr ähnliche Substanz gebildet werden, in schräger Richtung von innen nach außen verlaufen, wo sie enger als an der innern Fläche sind und durch welche die Gefäße, Ner-

---

tegumentis. In Diss. anat. VII. renov. Taurin. 1745. n. I. — Lecat traité des sens. à Amsterdam 1744. I. du Toucher. — Cruikshank experiments on the insensible perspiration of the human body shewing its affinity to respiration. London 1779. Zweite Ausgabe 1795. Uebers. von Michaelis. Leipzig 1798. — C. F. Wolff de cute in n. c. Petrop. T. VIII. — G. A. Gaultier recherches sur l'organisation de la peau de l'homme et sur les causes de sa coloration. à Paris 1809. Ebds. Recherches sur l'org. cutané. à Paris 1811. — Das menschliche Gefühl oder Organ des Getasts nach den Abbild. mehrerer berühmter Anatomen dargestellt von J. F. Schröter. Leipzig 1814.

Nerven und Haare nach außen treten. Dieses maschige Gewebe setzt sich an vielen Stellen, z. B. dem Nacken, Rücken, Unterleibe, der Sohle, den Hand- und Fußgelenken in das faserige, darunter befindliche Gewebe fort und kommt vorzüglich durch deutliche Faserung und Glanz in der Hohlhand und der Fußsohle fast vollkommen mit ihm überein. Hier bildet es zugleich sehr weite und tiefe Maschen, worin das unter der Haut befindliche Fett dringt, und ist beträchtlich dichter, dicker und genauer an die unterliegenden Theile geheftet. In dem größten Theile der Haut, namentlich am Stamme und dem größten übrigen Theile der Gliedmaßen, ist die faserige Structur weniger deutlich, und die Verbindung mit dem darunter befindlichen Gewebe weniger eng. Am Hand- und Fußrücken, der Stirn, dem Hodensacke und den großen Schamlippen, der Ruthe sieht man keine Spur der faserigen Structur, sondern völlige Gleichförmigkeit.

Auch die Dicke der Lederhaut variirt beträchtlich. Am Rücken der Fußsohle und der Hohlhand ist sie unstreitig am dicksten und festesten, an den Augenliedern, dem weiblichen Busen, dem Hodensacke, den Schaamlippen, der Ruthe am dünnsten. Unter den Gliedmaßen ist sie an den untern dicker als an den obern. Am Schädel ist sie beträchtlich dicker und fester als am Gesicht.

Eine ganz eigenthümliche Anordnung bietet die Lederhaut unter den Nägeln dar, indessen wird diese am zweckmäßigsten in der Lehre von den Nägeln betrachtet werden, da hier alle Schichten der Haut zugleich verändert erscheinen.

§. 391.

Die Lederhaut hat eine beträchtliche Menge von Ungleichheiten, welche als Falten erscheinen, und entweder

in den verschiedenen Zuständen von Ausdehnung und Zusammenziehung der Haut und der darunter befindlichen Theile begründet, oder davon unabhängig sind.

Die ersten werden entweder durch die Wirkung der Muskeln oder durch Verminderung des unter der Haut befindlichen Fettes im Alter bewirkt, beide entstehen wegen des geringen Elasticitätsgrades der Haut, jene, indem sich gewisse Muskeln, die entweder selbst, oder deren Sehnen wenigstens unter der Haut liegen, häufig zusammenziehen und die Haut nicht elastisch genug ist, um sich in demselben Maaße zusammenzuziehen und auszudehnen; diese, indem die Haut, welche überdies durch das Alter unelastischer geworden ist, sich nicht in dem Maaße zusammenzieht, als das Fett, welches sie vorher ausdehnte, schwindet, mithin runzelt.

Die übrigen Falten stehen mit dem Warzengewebe der Haut in Beziehung, sind sehr regelmäßig, klein, dichtgedrängt, bilden spiralförmige Windungen und kommen vorzüglich in der Hohlhand und der Fußsohle am häufigsten vor. Jede dieser Falten besteht im Grunde wieder aus zweien, indem ihre obere Fläche regelmäßig etwas vertieft und die benachbarten Falten von einander durch tiefere Furchen getrennt sind.

§. 392.

Unter der Lederhaut verlaufen, in der darunter liegenden Fetthaut (Panniculus adiposus), sehr ansehnliche Gefäße, die Hautgefäße (Vasa subcutanea), von denen besonders die Venen sehr beträchtlich, und weiter als die tiefern sind. Von diesen entstehen die sich in und auf der Lederhaut verbreitetenden, die aber vorzüglich durch ihre

Sub-

Substanz an ihre äußere Fläche dringen, so daß das Gewebe der Haut selbst nicht sehr gefäßreich ist. Für die Nerven gilt dasselbe.

§. 393.

An einigen Stellen, z. B. dem Eingange des äußern Gehörgangs, an der Nasenspitze, an den Rändern der Augenlieder, der Afteröffnung und der Schaamöffnung, dem Umfange der Brustwarze, befinden sich ansehnliche Oeffnungen, aus welchen eine ölige, leicht erhärtende Feuchtigkeit tritt, und die zu kleinen, blinden Säcken, den Talgdrüsen (Glandulae sebaceae) führen. Man ist, da auch aus der ganzen Haut eine ähnliche Substanz abgesondert wird, geneigt, überall ähnliche Drüsen anzunehmen, indessen sind sie durchaus nicht mit Bestimmtheit erwiesen, und höchst wahrscheinlich hat man die Haarbälge (§. 410.) für ihnen entsprechend, und sie sowohl in Hinsicht auf Structur als auf Function ersetzend, und jene Drüsen als vergrößerte und mehr entwickelte Haarbälge anzusehen, vorzüglich, da aus ihnen keine Haare hervorwachsen und sie sich gerade an solchen Hautstellen finden, wo der Uebergang der Haut in die Schleimhäute Statt findet. Hieraus scheint ferner zu folgen, daß die Entwicklung der Schleimdrüsen im innern Hautsystem oder den Schleimhäuten mit der Haar- und Oberhautentwicklung im äußern überein kommt.

§. 394.

Das Warzengewebe (Textus papillaris [1]) der Haut besteht aus kleinen, auf der äußern Fläche der Lederhaut,

1) Hintze de papillis cutis tactui inservientibus. L. B. 1747.

haut, namentlich der zuletzt angegebenen Erhabenheiten derselben aufsitzenden Fortsätzen, den Gefühlwärzchen (Papillae tactus). Für jede dieser Erhabenheiten findet sich eine doppelte Reihe dieser Wärzchen, die einander so nahe berühren, daß man sie fast als einfach betrachten kann. Sie sind vorzüglich, wie die Erhabenheiten, auf welchen sie sitzen, an der Hohlhand, der Fußsohle, den Lippen, der Eichel [1]), der Brustwarze [2]), sehr deutlich und an ihrem Umfange zottig. An den übrigen Stellen erscheinen sie, auch nach Wegnahme der Oberhaut, nicht so deutlich. Auch an den angegebenen Gegenden fehlen sie zwischen den Erhabenheiten, auf welchen die Gefühlwärzchen sitzen.

Diese bestehen aus sehr feinen Verzweigungen der Hautgefäße und Nerven. Nach Gaultier sind sie vorzüglich der Sitz der Färbung, indessen scheint er diese Wärzchen mit dem sie bedeckenden Gefäßgewebe vermengt zu haben.

§. 395.

Die äußere Fläche der Lederhaut und des Warzengewebes wird von einem sehr feinen Gefäßnetz bedeckt, welches aus einer Menge von, durch deutliche, vielfache und regelmäßig gestellte Vereinigungsgefäße verbundenen Mittelpunkten besteht.

2. Schleimnetz.

§. 396.

Auf die Lederhaut folgt nach außen eine eigenthümliche Substanz, das Schleimnetz, oder Malpighi'sche Netz (Rete

1) B. S. Albinus de integumentis glandis penis. A. a. D. L. III. C. IX.

2) B. S. Albinus de papillis mammae et papillae muliebris. Ebd. C. XII.

(Rete mucosum. s. Malpighii), eine schleimige, einförmige Schicht, welche man mehr oder weniger deutlich in zwei bis drei Blätter zerlegen kann [1]). Sie ist nicht mit Oeffnungen, durch welche die Gefühlswärzchen zur Oberhaut reichten, sondern nur mit ihnen entsprechende Vertiefungen, Gruben versehen, in welchen sie, wie in Scheiden, enthalten sind. Diese Schicht ist der vorzüglichste Sitz der Färbung der Haut, indem auch beim Neger die Lederhaut, wie beim Europäer, und auch hier bei dunkel- und hellgefärbten Menschen gleich weiß ist [2]), dagegen der Malpighi'sche Schleim immer die Färbung der Haut hat. Gewöhnlich giebt man sie als einfach an, doch ist sie wahrscheinlich zusammengesetzter. Gaultier bildet drei Schichten ab [3]), wovon er ihrer Farbe wegen die erste und zweite weiße Haut (Tunica albuginea, interna et externa), die dritte, beim Neger, wo sie vorzüglich sichtbar ist, braune Substanz nennt. Von diesen drei Schichten ist die innere am dicksten, die äußere sehr dünn, diese beiden sind weiß, die mittlere ist deutlich, doch nicht so stark als das Gefäßgewebe, gefärbt, also nicht der Hauptsitz der Färbung, nur beim Neger völlig deutlich. Cruikshank's Angaben, der zwischen der Lederhaut und der Oberhaut, bei einem an den Pocken gestor-

1) B. S. Albinus quaedam de modis, quibus cuticula cum corpore reticulari de cuti abscedit. In annot. acad. Leid. 1754. Lib. I. C. I. De cognatione et distinctione cuticulae et reticuli. Ebds. C. II. De reticuli foveolis, vaginisque, quibus papillae continentur. Ebds. C. III. Nonnulla de usu et ratione reticuli et cuticulae. Ebds. c. 5

2) B. S. Albinus de sede et caussa coloris Aethiopum et ceterorum hominum. acced. ic. color. distinctae. Leid. Bat. 1737.

3) A. a. O. S. 17—22. Fig. 3.

gestorbenen Neger, außer dem Warzengewebe, vier Schichten, eine innere sehr feine, eine zweite, worin sich die Pocken entwickelt hatten, eine dritte, stärkere, den eigentlichen Sitz der Färbung, eine vierte, weißliche, die er als das äußere Blatt der dritten ansieht, fand, stimmen mit dieser Darstellung ziemlich genau überein.

Gewöhnlich bleiben die zwischen dem Warzengewebe und der Oberhaupt befindlichen, den Malpighi'schen Schleim bildenden Schichten, wenn die Oberhaut durch Fäulniß oder Kochen getrennt wird, mit dieser in Verbindung, bisweilen aber auch mit der Lederhaut, wovon ich an verschiedenen Stücken von Negerhaut mehrere Belege vor mir habe.

3. Oberhaut.

§. 397.

Die **Oberhaut** (Fpidermis s. cuticula [1]) ist eine im Allgemeinen dünne, halbdurchsichtige, beim Europäer weißliche, beim Neger hellgraue, gleichförmig häutige Ausbreitung, die äußerste Schicht des Hautsystems, welche die tiefern überall bekleidet und genau an sie geheftet ist. Sie hat daher

1) C. G. Ludwig de cuticula. Lips. 1739. Fabricius ab Aquapendente de totius animalis integumentis ac primo de cuticula et iis quae supra cuticula sunt in Opp. omn. Lips. 1687. p. 438—452. — J. F. Meckel de la nature de l'épiderme et du reseau qu'on appelle Malpighien. In Mém. de Berlin. Ann. 1753. pag. 79—97. Derselbe Nouvelles observations sur l'épiderme et le cerveau des Négres. Ebds. ann. 1757. pag. 61—71. — B. S. Albinus de incisuris cuticulae et cutis. a. a. O. c. IV. — A. Monro de cuticula humana. In dessen Works Edinb. 1781. 4. p. 54. — J. T. Klinkosch de vera natura cuticulae et ejus regeneratione. Prag. 1771. 8.

her 1) dieselben Falten und Ungleichheiten als diese und 2) da an ihrer innern Fläche rundliche Vertiefungen, wo diese die Erhabenheiten der Gefühlswärzchen zeigen. Außerdem ist ihre äußere Fläche glatt, die innere dagegen ungleich. Der Zusammenhang zwischen dieser und der äußern Hautfläche ist sehr fest, löst sich aber sowohl im Leben als im Tode unter verschiedenen Bedingungen vollständig. Der Zusammenhang zwischen der Oberhaut und der Haut erscheint überall durch eine Menge sehr feiner Fäden bewirkt [1]), die man besonders an der Hohlhand- und Sohlenfläche nach der Anwendung des kochenden Wassers sehr deutlich sieht, wenn man die Oberhaut von der Lederhaut abzieht. Die Natur dieser Fäden ist indessen schwer auszumitteln. Bichat hält sie unbedenklich für die Enden der einsaugenden und aussaugenden Gefäße [2]); allein ich konnte sie, auch da, wo die Hautgefäße auf das glücklichste eingesprützt wurden, nie anfüllen und Hunter macht dieselbe Bemerkung. Es fragt sich daher sehr, ob nicht diese Fäden das durch das Kochen verdichtete und erst zu Fäden gestaltete Schleimnetz sind, oder wenigstens, ob sie wirklich hohl sind?

Eben so ist es ungewiß, ob die Oberhaut von einer Menge von Oeffnungen, Poren, durchlöchert, oder nur an den Stellen, wo diese sich zu befinden scheinen, dünner ist. Mehrere Beobachter, z. B. Leeuwenhöek [3]), Bichat [4]) behaupten das erstere, und nach dem letztern sind die Oeff-

1) Hunter medical obs. and inquir. Vol. II. p. 52. 53. Tab. I. Fig. 1. 2,

2) Anat. gén. T. II. p. 2. pag. 760.

3) Arcan. naturae. Ep. physiol. 43.

4) A. a. O. S. 759.

Oeffnungen nur ihrer schiefen Richtung wegen nicht deutlich; andere dagegen, z. B. Meckel [1]), Humboldt [2]) das letztere. Auch ich habe mich nie von der Anwesenheit dieser Oeffnungen mit Gewißheit überzeugen können, und ihre Existenz ist nicht nothwendig, da die Ausdünstungsflüssigkeit auch bloß durch dünnere Stellen dringen kann.

Die Oberhaut hat überall, mit Ausnahme der Hohlhand und der Sohle, ungefähr dieselbe Dicke. Hier aber ist sie, besonders unter der letztern, verhältnißmäßig dick. Durch Druck und Reibung wird zwar diese Dicke vermehrt, die Oberhaut an diesen Stellen schwielig [3]); allein daß diese Verschiedenheiten nicht mechanischen Ursprungs sind, beweist hinlänglich das, schon beim frühen Fötus sehr ansehnliche Uebergewicht der Oberhaut in dieser Gegend über die übrigen [4]). Wegen dieser größern Dicke trennt sich hier die Oberhaut schwerer von den darunter liegenden Hautschichten.

Meistentheils besteht sie aus einem einfachen Blatte, an Stellen dagegen, wo sie dicker als an den übrigen ist, deutlich aus mehrern. So habe ich sie mehrmals an der Hohlhand und der Sohle gefunden.

§. 398.

Die Oberhaut ist wesentlich nur ein geronnenes und erhärtetes Malpighi'sches Gelenke, in der That also nur Schleimgewebe. Sie ist völlig gefäß= und nervenlos, daher durch=

1) Mém. de Berlin. ann. 1753. p. 63.

2) Ueber die gereizte Muskel= und Nervenfaser. Bd. I. S. 156.

3) Nürnberger de cuticula e frictione comprimente callosa. Vitebergae 1789.

4) Albin. a. a. O. Cap. 5. pag. 27.

durchaus trocken und unempfindlich, erzeugt sich vollkommen und durch Erhärtung des Malpighi'schen Schleimes wieder. Ein Anschein der gefäßreichen Structur rührt nur von mit ihr verbunden gebliebenem Gefäßnetz oder von Extravasation her. Sie hat durchaus kein Zusammenziehungsvermögen und einen geringen Grad von Ausdehnbarkeit.

Die Oberhaut mindert theils die Heftigkeit der äußern Eindrücke auf die Gefühlwärzchen der Haut, theils hindert sie die Verdünstung. Daher wird durch Blasenpflaster oft in äußerst kurzer Zeit alle Flüssigkeit des wassersüchtigen Schleimgewebes entleert, und trocknet nicht nur die Haut an der Stelle, wo die Oberhaut vor oder nach dem Tode weggenommen wurde, sehr schnell, sondern verklebt auch mit den darunter liegenden Theilen auf das festeste, während die der benachbarten, mit der Oberhaut bedeckten Theile gleichmäßig feucht bleibt.

Als verhärteter Malpighi'scher Schleim erscheint die Oberhaut auch zum Theil als Sitz der Hautfarbe, indem sie immer auf dieselbe Weise als der Malpighi'sche Schleim, wenn gleich weniger dunkel, gefärbt ist [1]).

§. 399.

Die Oberhaut erscheint schon früh, indem man sie schon beim zweimonatlichen Embryo sehr deutlich findet. Ja sie ist hier sogar verhältnißmäßig beträchtlich stärker, wie überhaupt sowohl die starke Entwicklung der Haare und die Bildung des käsigen Firnisses (Vernix caseosa), womit die Haut des Fötus bedeckt ist, besonders große Thätigkeit des Oberhautsystems beim Fötus in dieser Lebensperiode beweist.

Als

1) Albin. de sede col. cutis. p. 9.

Als Geschlechtsverschiedenheiten kann man größere Weichheit und Dünne derselben beim weiblichen Geschlecht ansehen.

Die Oberhaut bietet zum Theil auch Racenverschiedenheiten dar. Beim Neger ist sie, gegen die Angabe von mehrern, z. B. Malpighi [1]), Littre [2]), daß sie auch hier weiß sey, immer mehr grau, bräunlich, eine von Santorini [3]), Ruysch [4]), Albin [5]), Meckel [6]), Sömmerring [7]) vorgetragene und mit meinen Untersuchungen völlig übereinstimmende Meinung.

Außerdem ist sie etwas gröber.

II. Abänderungen des äußern Hautsystems, oder Anhänge der Haut, Nägel und Haare.

§. 400.

Die Nägel und Haare werden gewöhnlich nur als Anhänge der Oberhaut betrachtet, indessen, wo ich nicht irre, mit Unrecht, indem sie vielmehr als Abänderungen des ganzen Hautsystems anzusehen sind, wenn gleich im größten Theile ihrer Länge das Oberhautsystem und der Malpighi'sche Schleim überwiegen. In der That ist die Lederhaut unter den Nägeln auf eigenthümliche

1) Exerc. de externo tactus organo.

2) Hist. de l'ac. des sc. de Paris 1702. No. XIII. pag. 40.

3) Observ. anat. Venet. 1724. L. I. p. I.

4) Curae renovatae No. 59. 87.

5) A. a. O. pag. 6.

6) Mém. de Berlin 1753. p. 93.

7) Ueber die körperlichen Verschiedenh. des Negers vom Europäer. 1785. S. 45.

liche und der Umwandlung der übrigen Hautschichten entsprechende Weise abgeändert; man muß also nicht bloß die eigenthümlich modificirte Oberhaut, sondern das ganze Hautgewebe als den Nagel ansehen. Für das Haar gilt dasselbe. Der Balg desselben ist offenbar der Lederhaut analog.

1. Von den Nägeln.

§. 401.

Die Oberhauttheile der Nägel (Ungues [1]), oder die Nägel im gewöhnlichsten Sinne, sind breite, harte, etwas gewölbte, längliche, an den Enden des Rückens aller Finger und Zehen befindliche, den vordern Theil des dritten Zehen- und Fingergliedes bedeckende und nach vorn und zu beiden Seiten überragende Platten.

Sie bestehen aus drei deutlich von einander verschiedenen Theilen, dem hintern, mittlern und vordern.

Der hintere Theil, die Wurzel (Radix unguis), ist unter der Haut verborgen, weicher und dünner als die übrigen und endet sich, allmählig verdünnt, mit einem abgerundeten Rande. Er beträgt $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ des ganzen Nagels. Der mittlere Theil, der Körper, bei weitem der größte, ist an seiner untern Fläche an die darunter liegende Haut befestigt, an der obern frei. Sein hinterer Theil, dessen verhältnißmäßige Größe nicht überall dieselbe ist, und gewöhn-

1) Frankenau de unguibus. Jenae 1696. — Ludwig de ortu et structura unguium. Lips. 1748. — B. S. Albinus de ungue humano ejusque reticulo itemque de cutis loco, qui ungue tectus ac de loci istius papillis. Annot. acad. Vol. II. XIV. De natura unguis. Ebds. XV. — Bose de unguibus humanis. Lips. 1773. — Haase de nutritione unguium. Lips. 1774.

wöhnlich vom Daumen an bis zum fünften Finger bedeutend abnimmt, ist weiß, nach vorn gewölbt, nach hinten concav und erhält den Namen des **Mondes** (Lunula), der größte vordere Theil dagegen ist röthlich. Der **vorderste Theil**, die **Spitze**, ragt über die darunter befindlichen Theile des Hautgewebes nach vorn, ist also an seiner obern und untern Fläche völlig frei. Er ist unter allen Theilen des Nagels der dickste, die Dicke des ganzen Nagels nimmt daher von hinten nach vorn allmählig zu. Die Länge des vordern Theiles ist unbestimmt und hängt vom Abschneiden ab. Sich selbst überlassen wird dieser Theil beträchtlich lang, dick und zugespitzt.

§. 402.

Der Nagel steht nur mit der Oberhaut im Zusammenhange. Diese heftet sich in seinem ganzen Umfange so an ihn, daß er dadurch auf das genaueste befestigt wird. Hinten und an den Seiten wird der Nagel etwas dadurch bedeckt, vorn dringt sie von unten zu ihm. Hinten ragt die Oberhaut etwas über den verdünnten concaven Rand des den hintern Theil des Nagels bedeckenden Hauttheiles und bildet einen kleinen Vorsprung, der vorn etwas erhaben, oft durch eine Art von Rinne von dem Hauttheile abgesondert ist und einen Absatz bildet, nach vorn sehr genau mit der obern Fläche des Mondes zusammen hängt. Hierauf wendet sich die Oberhaut nach hinten, geht unter dem den Nagel etwas überragenden Hauttheile, zwischen ihm und dem Nagel weg, schlägt sich an die untere Fläche des Nagels und geht nach vorn in ihn über. An den Seiten bildet die Oberhaut hinten einen ähnlichen Vorsprung, vorn nicht und geht gleichfalls in den Rand des Nagels über. Vorn entfernt

sich

sich die Oberhaut, nachdem sie die Fingerspitze bekleidet hat, von der Haut und heftet sich an den vordern gewölbten Rand des mittlern festsitzenden Theiles, indem sie in seine Substanz übergeht.

So erscheint also der Nagel (im gewöhnlichen Sinne des Wortes) deutlich nur als ein verdickter Theil der Oberhaut, der sich daher unter denselben Bedingungen als diese von den darunter liegenden Hautschichten ablöst.

§. 403.

Diese verändern aber gleichmäßig ihre Beschaffenheit. Die Lederhaut erscheint hier dicker, zugleich breiiger, ohne Maschen, hängt mit dem Nagel durch keine Verlängerungen zusammen. Unter dem Körper des Nagels ist sie zugleich sehr roth, weit gefäßreicher als an andern Stellen; unter der Wurzel und dem Monde dagegen, mit Ausnahme kleiner Nägel der Zehen, wo auch der Mond zu fehlen pflegt, weiß, so daß die Verschiedenheit der Färbung dieser Theile nicht in dem Nagel, sondern der Haut enthalten ist. An ihrer obern Fläche ist sie, besonders in ihrem größern, vordern, röthlichen Theile, der Länge nach sehr deutlich und stark gefasert. Diese Fasern kann man als die Gefühlwärzchen, die innere und untere Fläche des Nagels, welche weich und gleichfalls deutlich der Länge nach gefasert ist, als das mit ihnen eng verbundene Schleimnetz ansehen. An kleinern, besonders des Druckes wegen unvollkommen entwickelten Nägeln ist weder die faserige Structur der Haut, noch des Schleimnetzes deutlich, sondern die Erhabenheiten und Vertiefungen sind unregelmäßig und mehr warzenähnlich.

§. 404.

Der Oberhauttheil des Nagels besteht aus über einander liegenden Blättern, von welchen das oberste seine ganze Länge einnimmt, die unteren sich allmählig von hinten nach vorn so anbilden, daß die vordersten die kürzesten sind, von denen die inneren die weichsten sind, und sich allmählig mehr oder deutlich fasern. Wie die Oberhaut haben die gewöhnlich sogenannten Nägel eine völlig homogene Structur, weder Gefäße noch Nerven.

§. 405.

Der Oberhauttheil des Nagels hat keine Spur von Empfindlichkeit oder Contractilität. Seine Lebenserscheinungen sind, mit Ausnahme der Vegetation, äußerst dunkel; diese dagegen ist sehr lebhaft, wie schon das beständige Wachsen der Nägel beweist.

§. 406.

Die Nägel erscheinen erst im fünften Monate des Fötuslebens und sind noch im neunten sehr unvollkommen.

2. Von den Haaren.

§. 407.

Die Haare (Pili s. crines [1]) sind mehr oder weniger lange, immer im Verhältniß zu ihrer Länge sehr dünne, ungefähr $\frac{1}{600}$ Zoll im Durchmesser haltende, mehr oder weniger cylindrische, meistens glatte, nur selten, und dann wahr-

1) P. Chirac lettre écrite à M. Regis sur la structure des cheveux. Montpellier a 1688. 12. M. Malpighi de pilis observationes in Opp. posth. Lond. 1697. p. 93—96. M. J. J. Baje-

wahrscheinlich krankhaft, stellenweise angeschwollene, an ihrem einen etwas dickern, immer weichern Ende, der Zwiebel (Bulbus) aufsitzende, an ihrem freien Ende etwas zugespitzte Fäden, die im Normalzustande nur an der äußern oder eigentlich sogenannten Haut vorkommen, welche sie, mit Ausnahme der Hohlhand und der Sohle, wo es merkwürdig ist, daß gerade hier allein dagegen die Oberhaut beträchtlich dick ist, durchaus bekleiden. Ganz allgemein kann man bemerken, daß 1) vorzüglich im Umfange von Stellen, an welchen die äußere und innere Haut in einander übergehen, mehrere oder besonders angeordnete Haare vorkommen, so an den Augenliedöffnungen, den Nasenlöchern, im Umfange der Ohren, des Mundes, des Afters, der Schaamöffnungen, der Brustwarzen.

2) Daß außerdem die Stellen, an welchen sie in besonderer Menge angehäuft sind, sich polarisch entsprechen, Kopf und Schaamgegend, Bart- und Afterhaare, Rücken- und Bauchhaare.

§. 408.

Sie bestehen aus einer doppelten Substanz, einer äußern und einer innern.

Bajerus de Capillis. Diss. Jenae 1700. O. Zaunslifer diss. exhibens historiam pilorum in homine. L. Bat. 1738. B. Meibomius de pilis eorumque morbis. Helmst. 1740. G. A. Langguth de pilo parte c. h. non ignobili. Viteb. 1749. 4. F. Grützmacher de humore cutem inungente. Lips. 1748. J. P. L. Withof anatome pili humani. Duisb. 1750. 4. rec. in comm. soc. Gott. T. II. 1753. p. 368—83. J. H. Kniphof de pilorum usu. Erf. 1754. 4. J. P. Pfaff de varietatibus pilorum naturalibus et praeternaturalibus. Halae 1799.

Die äußere, die Rinde, welche die innere wie eine Scheide umgiebt, hat alle Eigenschaften der Oberhaut, ist immer durchsichtig, weißlich, sehr schwer zerstörbar und erzeugt sich beständig wieder. An der Zwiebel ist diese äußere Substanz mehr oder weniger deutlich aus mehrern Blättern gebildet.

Auf diese folgt eine, aus mehrern, ungefähr zehn, Fasern, wahrscheinlich Gefäßen, gebildete, dunklere Substanz, welche die Gestalt des ganzen Haares wiederholt, aber weit dünner als die äußere Hülle ist, und eine flüssige, theils innerhalb des, durch diese Fasern gebildeten Rohres, theils zwischen ihnen und der äußern Hülle enthaltene und sie zusammenheftende, die zusammen das Mark der Haare bilden.

Diese innern Substanzen entsprechen unstreitig dem Schleimnetz der Haut und in ihnen ist der Sitz der Farbe der Haare. Das Bleichwerden der Haare gründet sich auf das Verschwinden dieser Substanz.

§. 409.

Die Haare enthalten keine deutlichen Blutgefäße, höchstens bemerkt man diese, und auch dies nur selten, an ihrem untern, angeschwollenen Ende der Zwiebel, die mit einer oder mehrern Oeffnungen versehen ist. Durch diese treten sowohl die Gefäße, als auch höchst wahrscheinlich sehr feine Nervenzweige in sie. Zwar nimmt man auch diese nicht mit Bestimmtheit wahr, indessen macht sie die Analogie größerer Thierhaare und der beim Ausreißen der Haare erfolgende Schmerz höchst wahrscheinlich. Indessen erstrecken sich unstreitig die Nerven nicht weiter als bis in die Zwiebel.

§. 410.

Der Sitz der Haare ist immer das unter der Haut befindliche, meistens mit Fett angefüllte Schleimgewebe. Hier befinden sie sich, wenigstens die größern Haare immer, wenn gleich die kleinern nicht deutlich, in eignen kleinen, blinden, gewöhnlich weißlichen, dünnen, sehr gefäßreichen Bälgen, welche sie locker umgeben, sich durch die in der Haut befindlichen Oeffnungen (§. 390.) bis zur Oberhaut fortsetzen, in diese übergehen und bei der Trennung der Oberhaut von der Haut sehr deutlich aus einer Menge hohler Verlängerungen an der innern Fläche derselben erscheinen. Nur an dem untern Ende der Zwiebel findet zwischen dem Haar und dem Balge Zusammenhang Statt (§. 410.), und die Haare erscheinen daher hier mehr oder weniger deutlich an ihrer äußern Oberfläche zottig. Zwischen ihnen und dem sie umgebenden Balge läßt sich mehr oder weniger deutlich eine dünne Feuchtigkeit, in den Bälgen größerer Haare bei Thieren deutlich Blut, darthun.

§. 411.

Wegen des Mangels von Nerven sind sie nicht empfindlich. Eben so wenig besitzen sie Zusammenziehungsvermögen. Dagegen ist die bildende Thätigkeit in ihnen sehr stark entwickelt. Sie wachsen beständig fort, verlängern sich sogar nach dem allgemeinen Tode [1]), oder vom Körper getrennt [2]), und erzeugen sich, wenn sie zufällig und nicht in Folge zu sehr erschöpfter Lebenskraft ausfielen, wieder. Die Stärke der Haare ist sehr beträchtlich. Eben so sind sie äußerst schwer zer-

 störbar,

1) Bichat a. a. O. S. 825.

2) Krafft in nov. Comm. Petrop. Tom. II. p. 241.

störbar, eine Eigenschaft, die sie unstreitig ihrer äußern Hülle verdanken.

§. 412.

Die Haare bestehen nach den neuesten Untersuchungen von Vauquelin [1])

1) aus einer thierischen Substanz, welche sie größtentheils bildet und mit erhärtetem Schleim die größte Aehnlichkeit hat. Unstreitig ist dies der äußere Oberhautüberzug;

2) und 3) aus einer kleinen Menge Oel von doppelter Art, welches wenigstens zum Theil die Ursache der Färbung zu seyn scheint, also unstreitig einen Theil der innern Substanz der Haare bildet, indem es in den verschiedenen gefärbten Haaren verschieden, in den weißen gar nicht gefärbt ist;

4) aus Eisen;

5) etwas Braunsteinoxyd;

6) phosphorsaurem } Kalk;
7) kohlensaurem }

8) Kieselerde;

9) beträchtlich vielem Schwefel.

§. 413.

Die Haare unterscheiden sich von sich selbst in den verschiedenen Gegenden desselben Körpers bedeutend.

Die Kopfhaare (Coma s. capilli s. caesaries) sind die längsten, stärksten und zahlreichsten, am dichtesten stehenden.

Ihnen

1) Vauquelin Analyse des cheveux. Ann. de chimie 1806. T. 58. Gehlen's Journal f. die Chemie u. Physik. Bd. 2. S. 222 ff.

Ihnen stehen die Barthaare zunächst, unterscheiden sich aber von ihnen vorzüglich durch viel weitere Entfernung von einander.

Hierauf folgen die Schaamhaare, die Achselhaare, die Haare an der vordern Fläche der Brust und des Unterleibes, die Augenbrauen, Augenlieder, die Haare am Eingange der Nase, des Afters, den Extremitäten, an denen sie von oben nach unten kürzer und dünner werden, endlich die Haare der Wangen und der Stirn.

Die härtesten und starrsten sind die an den Nasenlöchern stehenden, die weichsten die Haare des Gesichtes, mit Ausnahme der Barthaare. Dagegen sind die Schaamhaare die dicksten, hierauf folgen Bart- und Achselhaare, dann die Kopfhaare, endlich Augenbrauen und Wimpern.

Die Farbe der Haare ist gewöhnlich in den verschiedenen Gegenden des Körpers dieselbe; doch finden sich von dieser Regel nicht selten Ausnahmen, ja bisweilen, doch selten, ist sogar ein Theil der Kopfhaare ursprünglich anders gefärbt als der andere. Häufiger, ja gewöhnlich, entfärben sich nur einzelne Haare, während andere ihre ursprüngliche Farbe behalten.

Auch in Hinsicht auf die Zeit ihrer Entstehung kommen nicht alle Haare desselben Körpers unter einander überein. Die Kopfhaare sind schon bei der Geburt vorhanden, die übrigen, vorzüglich Bart-, Schaam- und Achselhaare, brechen erst um die Zeit der Mannbarkeit hervor.

§. 414.

Die Haare sind sehr bedeutenden periodischen Verschiedenheiten unterworfen.

Bis um die Mitte des Fötuslebens ist die Haut ganz haarlos. Jetzt entsteht über der ganzen Haut eine Menge sehr feiner, dünner Haare, die Milchhaare (Lanugo), die in den ersten Monaten völlig ungefärbt sind, sich aber gegen die Zeit der Reife färben und zum Theil, z. B. im Gesicht, beträchtlich länger als die in spätern Perioden an derselben Stelle erscheinenden, bleibenden Haare sind. Anfangs haben sie überall ungefähr dieselbe Länge; doch sind die Kopfhaare schon bei der Geburt beträchtlich länger als die übrigen, auch stärker.

Die Milchhaare fallen zum Theil schon vor, die meisten nach der Geburt aus und die ihre Stelle einnehmenden Haare des Körpers werden erst um die Zeit der Mannbarkeit deutlich, wo sich vorzüglich die Bart-, Schaam-, Achsel- und Stammhaare entwickeln. Die Kopfhaare dagegen bleiben dieselben und wachsen nach der Geburt weit schneller als vorher.

Gewöhnlich werden die Haare mit dem Alter dunkler; doch finden sich, wenn gleich seltne Ausnahmen von dieser Regel.

Früher oder später, gewöhnlich im dritten Jahrzehend des Lebens fangen die Haare, durch Verschwinden der innern Substanz, zu bleichen an und etwas später, nachdem noch die bloße Hülle regelmäßig vegetirt hatte, wird der Zusammenhang zwischen dieser und dem Balge, worin sie sich befindet, zerstört, und das Ausfallen der Haare nimmt seinen Anfang.

Die weißen Haare enthalten ein ungefärbtes Oel und phosphorsaure Talkerde, welche in den gefärbten fehlt [1]).

Beide

1) Vauquelin a. a. O. S. 227.

Beide Veränderungen treffen die am dichtesten stehenden und längsten Haare, die Kopfhaare, und unter diesen die Scheitelhaare zuerst, die Haare der Extremitäten zuletzt.

Nur selten färbt oder erzeugt sich das im Alter erbleichte, oder ausgefallene Haar wieder, wenn gleich einzelne Fälle beobachtet wurden.

Der erste sich bildende Theil ist der die Zwiebel umschließende Sack, ein wahres Ei, der, bei den ursprünglichen sowohl als den später entstehenden Haaren schon vor diesen, überall verschlossen, erscheint und von dem nach außen wachsenden Haare, wie der Balg des Zahnes durch den Zahn, die Eihülle durch den Fötus, durchbrochen wird. Höchst wahrscheinlich veranlaßt sein Absterben das Absterben des Haares, indem bei Greisen, deren Haar ausfiel, unter der Haut keine Spur der Säcke erscheint, während diese da, wo die Haare in Krankheiten ausfielen, nach welchen sie sich wiedererzeugen, so deutlich als unter völlig normalen Bedingungen sind.

§. 415.

Als Geschlechtsverschiedenheiten kann man die größere Feinheit der weiblichen Haare, die größere Länge des Haupthaars, die weit geringere Länge dagegen der Haare des übrigen Körpers ansehen, ungeachtet an keiner von den Stellen, wo sie sich beim Manne finden, die Haare beim Weibe ganz fehlen, vielmehr immer auch da, wo sie beim Manne besonders stark entwickelt sind, auch etwas zahlreicher und länger als an den übrigen erscheinen, dies besonders unter Umständen, wo Unvollkommenheit der Geschlechtsfunction und des Geschlechtsunterschiedes überhaupt Statt findet.

§. 416.

Außer den angeführten periodischen und Geschlechtsverschiedenheiten giebt es noch andre. Die Haare unterscheiden sich nämlich in den verschiedenen Individuen von einander und zwar giebt es hier a) zufällige; b) sehr beständige Racenverschiedenheiten.

1) Die Farbe der Haare ist in den verschiedenen Individuen derselben Race, ja sogar derselben Familie bekanntlich außerordentlich verschieden und variirt vom hellsten Weißgelb bis zum dunkelsten Schwarz, zwischen welchen beiden Extremen alle Mittelstufen von gelb (blond), roth und braun vorkommen. Andere Farben, z. B. grün, sind kaum ursprünglich vorhanden, sondern Folge von Kupfer.

2) Für die Dicke, Zahl und Länge der Haare gilt dasselbe. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die schwarzen die dicksten, die gelblichen die dünnsten sind. Auf einem Stück Haut, von der Größe eines Viertelquadratzolles, standen 147 schwarze, 162 braune, 182 gelbe Haare [1]). Doch finden sich auch Abweichungen von dieser Regel, um so mehr, da die Haare nicht bei allen Individuen gleich dicht stehen.

3) Die Richtung der Haare ist verschieden. Meistentheils sind sie schlicht, gerade, nicht ganz selten mehr oder weniger und in verschiedenem Grade gewunden, gelockt.

Die Verschiedenheiten, welche in demselben Volke vorkommen, erscheinen auch als Racenverschiedenheiten. Die wichtigsten wurden schon oben (§. 33.) angegeben.

Hier

---

1) Withof a. a. O. S. 372.

Hier bemerke ich nur, daß unter allen Racen Abweichungen vorkommen, so z. B. glatte, lange Haare bei Negern.

B. Regelwidriger Zustand.

§. 417.

Das äußere Hautsystem besitzt ein bedeutendes Wiedererzeugungsvermögen [1]). Alle Schichten desselben stellen sich nach vorangegangener Zerstörung aus irgend einer Ursache wieder her, wenn sie gleich keine völlig normale Beschaffenheit erhalten.

Die Lederhaut ist weniger elastisch und sitzt auf dem darunter befindlichen Schleimgewebe viel fester auf als die ursprüngliche, ja sie ist in der That völlig eins mit ihm und läßt sich bei der Untersuchung nicht von ihm trennen. Wie alle neuerzeugten Theile hat sie weniger Dauer und selbstständige Thätigkeit als die normale, daher das leichte Aufbrechen selbst alter Narben und die nicht selten erfolgende gänzliche Zerstörung der neuerzeugten Bedeckungen von Hautgeschwüren.

Anfangs ist die neue Lederhaut äußerst dünn, zart und weich, viel gefäßreicher, daher weit röther als die normale. Allmählig aber wird sie weit ärmer an Gefäßen, daher weißer als jene, beträchtlich fester und härter, fast bandartig. Zugleich hat sie ein glattes, glänzendes Ansehen, das unstreitig von dem Mangel an Gefühlwärzchen und Haaren, so wie der Spannung der neuen Haut und ihrer genauern Befestigung an das darunter liegende Schleimgewebe herrührt.

Ihre

1) Moore on the process of nature in the filling up of cavities, healing of wounds, and restoring parts, which have been destroyed in the human body. London 1782. Section II. p. 46 ff.

Ihre Empfindlichkeit ist geringer als die der ursprünglichen Lederhaut, unstreitig auch wegen des Mangels an Nervenwärzchen. Vielleicht erhält sie auch weniger Nerven als jene.

Dies gilt indessen nur für die gänzliche Zerstörung der Lederhaut, denn bei oberflächlichen Verletzungen derselben verschwindet in kürzerer oder längerer Zeit jede Spur von Verschiedenheit.

Auf der neuerzeugten Haut entsteht auch immer ein Schleimnetz und eine Oberhaut, wenn gleich erst allmählig und so, daß die zuerst gebildeten Lagen abgestoßen werden.

Am spätsten färbt sich das Schleimnetz, ja bisweilen gar nicht. Bichat läugnet ihm sogar das Wiedererzeugungsvermögen ab [1]), weil die Hautnarben bei allen Völkern dieselbe Farbe besitzen, allein nicht ganz richtig, denn die Pockennarben der Neger sind schwarz [2]), die Narben bei ihnen überhaupt eben so schwarz, bisweilen schwärzer als die übrige Haut [3]).

Auch das Wiederherstellungsvermögen der Nägel und Haare ist sehr bedeutend.

Die Nägel entstehen nicht nur an der gewöhnlichen Stelle, sondern auch an der Spitze des zweiten Fingergliedes wieder, wenn das dritte verloren ging.

Die Haare bilden sich zwar, wie schon bemerkt wurde, wenn die Lederhaut völlig zerstört war, nicht wieder; allein dage-

---

1) Anat. gén. T. III. p. 2. S. 657.

2) Meckel mém. de Berlin. 1753. p. 81.

3) Moore a. a. O. S. 52. Hunter über Blut. Th. 1. Abth. 2. S. 226. Gaultier a. a. O.

dagegen erscheinen sie, wenn sie in Folge von Krankheiten ausfielen, mehr oder weniger vollständig wieder.

§. 418.

Die Krankheiten der Haut erstrecken sich entweder über alle oder nur einige Schichten derselben. Dies gilt sowohl für die Abnormitäten der äußern Form als des Gewebes.

§. 419.

Ursprüngliche Formabweichungen sind:

1) Mangel. Bisweilen fehlt die ganze Haut oder einzelne Schichten derselben stellenweise. Ersteres findet z. B. bei den unvollkommnen Verschließungen von Höhlen Statt. Auch ohne diese Spaltung beobachtet man doch bisweilen stellenweise Mangel der Oberhaut als Fehler der Urbildung. Eben so fehlen bisweilen Nägel und Haare ursprünglich.

2) Diesem Zustande entgegen steht regelwidriges Luxuriiren der Haut, welches sich, wenn die ganze Haut auf diese Weise abweicht, durch Anwesenheit einer größern oder geringern Menge länglichrundlicher Excrescenzen an verschiedenen Stellen des Körpers ausspricht und meistens mit mangelhafter Ausbildung andrer Theile verknüpft ist.

Als Beispiel des Luxuriirens einzelner Theile dient besonders die ungewöhnliche Länge der Haare an gewöhnlich nur kurz und schwach behaarten Stellen, die häufig mit ungewöhnlich dunkler Färbung der Haut und reichlicher Fettentwickelung an derselben Stelle verbunden ist.

Eben diese Abweichungen vom Normal treten auch später in der früher normalen Haut ein.

Die Oberhaut, die Haare, die Nägel sterben in Gefolge von Hautkrankheiten, oder auch von andern Krankheiten,

heiten, deren Wesen eine bedeutende Schwächung der Lebensthätigkeit ist, ab und trennen sich vom Körper. Die erstere wird zwar immer wieder erzeugt, nicht aber immer die letztern [1]). Eine Folge mangelhafter Ernährung ist auch das Erbleichen der Haare, in der That ein langsames oder plötzliches Absterben der innern Substanz derselben.

So vergrößert sich auch auf ähnliche Weise die ganze Haut oder einzelne Theile. Die Lederhaut verdickt sich, die Fühlwärzchen verlängern sich. Warzen sind ungewöhnlich stark entwickelte Stellen der Lederhaut, die Hühneraugen und Schwielen Verdickungen der Oberhaut [2]). Starke Entwickelung der Oberhaut und hornartige Umwandlung ist auch das Wesen der Ichthyosen. Verwandt mit diesen Zuständen ist die stärkere Vegetation der Haare beim Weichselzopf, welche den Uebergang zu den Texturveränderungen macht.

§. 420.

Sehr häufig sind Texturveränderungen des Hautgewebes. Hieher gehört zuerst der Mangel an Färbung des Schleimnetzes, die Leukäthiopie, die gewöhnlich angeboren ist, bisweilen aber auch später im Leben erscheint. Außer den Entzündungen, welche, je nachdem sie die verschiedenen Schichten desselben oder das unterliegende Zellgewebe befallen, andere Benennungen erhalten, sind ihm vorzüglich die Ausschläge (Exanthemata) eigenthümlich, deren endlose Verschiedenheiten aber in die Pathologie verwiesen werden müssen. Im Allgemeinen wird die

Haut

---

1) S. meine path. Anat. Bd. 2. den Abschnitt vom Schwinden der Organe.

2) Ebendas. von der regelwidrigen Vergrößerung.

Haut bei der Exanthembildung den Schleimhäuten ähnlich, indem sich ihre Gefäße reichlicher mit Blut füllen, sie weicher wird und tropfbare Flüssigkeiten absondert, auch die Oberhaut gewöhnlich abgestoßen wird. Die Exantheme selbst haben meistens eine rundliche Gestalt, von einem mittlern Punkte aus breitet sich in einem größern oder kleinen Umfange eine erhöhte Thätigkeit aus, welche als Entzündung erscheint, deren Folge meistentheils die, innerhalb gewisser Gränzen eingeschlossene Bildung einer eigenthümlichen Flüssigkeit ist. Man kann sie als sehr unvollkommne Organismen, oder sogar nur als mehr oder weniger gelungene Versuche zur Bildung von Eiern ansehen, indem sie durch rundliche Form und durch den Umstand, daß sie sich nie über die Bildung einer Flüssigkeit erheben, mit diesen übereinkommen und die Bedingungen, welche ihr Verlauf im Allgemeinen darbietet, im Wesentlichen ganz dieselben als die sind, welche ganze Organismen von ihrem Entstehen bis zu ihrem Tode darbieten. Die chronischen Exantheme haben vorzüglich in der Dicke der Lederhaut, die schnell verlaufenden an ihrer äußern Fläche und dem Gefäßgewebe ihren Sitz.

§. 421.

Regelwidrige Bildungen andrer Art entwickeln sich, ursprünglich wenigstens, in dem Schleimgewebe unter der Haut. Dahin gehören regelwidrige Fetthautgeschwülste, Scirrhus, Krebs, Blutschwamm, wenn gleich früher oder später auch die Haut selbst in Gemeinschaft gezogen wird.

§. 422.

Hautbildungen erscheinen nicht selten an regelwidrigen Stellen; doch gilt dies nicht sowohl für die Lederhaut, als die Oberhauttheile, hauptsächlich die Haare.

Die

Die wichtigsten Bedingungen für diese regelwidrig entstehenden Haare sind [1]:

1) Sie entwickeln sich unter denselben Umständen als die normalen, namentlich zugleich mit Fett, und an hautähnlichen Stellen, die entweder, als Balggeschwülste, sich neu bilden, oder, wie die Schleimhäute, schon ursprünglich vorhanden sind.

2) Sie kommen durch ihren Bau, ihr Ortsverhältniß und ihre Veränderungen mit den normalen ganz überein, haben wie diese Wurzeln und sitzen anfänglich gewöhnlich fest. Wie diese fallen sie gewöhnlich nach einiger Zeit aus und erscheinen dann mit dem Fette vermischt. Doch ist es möglich, daß sie bisweilen auch ursprünglich im Fette allein wurzeln.

3) Am häufigsten kommen sie da vor, wo die bildende Thätigkeit am höchsten gesteigert ist, in den Eierstöcken, während sie in den Hoden, wenn sie sich ja hier bisweilen entwickeln, sehr selten entstehen.

Seltner entstehen regelwidrig an ungewöhnlichen Stellen auch nagel- oder hornartige Bildungen [2]. Die allgemeinsten Bedingungen derselben sind 1) daß sie sich, so viel mir bekannt ist, nur in der Haut; 2) in mit einer Flüssigkeit angefüllten Bälgen entwickeln, welche von ihnen nach außen durchbrochen werden; 3) sich, wie die Theile, welche sie wiederholen, auch zerstört, dennoch mehrmals wiedererzeugen; 4) sich an demselben Körper gewöhnlich mehrere finden; 5) an dem freien Theile

1) S. Meckel über regelwidrige Haar- und Zahnbildungen. Im d. Archiv für die Physiol. Bd. 1. H. 4. S. 519 ff.; auch Handb. der pathol. Anat. Bd. 2.

2) S. meine pathol. Anat. Bd. 2.

Theile der Haut und namentlich an der Kopfhaut am häufigsten vorkommen, wenn sie sich gleich bisweilen auch an umgeschlagenen Stellen, z. B. an der Eichel [1]), bilden.

Zweite Unterabtheilung.

Inneres Hautsystem [2]).

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 423.

Das innere Hautsystem oder das Schleimhautsystem ist, seiner Ausbreitung nach, schon oben (§. 375.) beschrieben. Es ergab sich aus der Darstellung, daß es vorzüglich aus einem großen, vom Munde zum After sich erstreckenden Kanal, der an mehrern Stellen seines Verlaufes 1) zu blinden vielfach verzweigten Verlängerungen anschwillt und 2) mehrern ähnlichen einfachen oder zusammengesetzten, blinden, unmittelbar mit dem äußern Hautsystem vereinigten Säcken besteht. In allen Theilen des Schleimhautsystems finden sich außerdem stellenweise Anschwellungen und Verengerungen, welche von der Gestalt der Theile, zu deren Bildung es eingeht, und die es immer an ihrer innern Fläche bekleidet, abhängen.

Das innere Hautsystem ist viel enger, aber nicht nur bedeutend länger, sondern zugleich weit größer, beträchtlich ausgebreiteter als das äußere.

§. 424.

1) S. über Hornbildungen Meckels d. Archiv für die Physiol. Bd. 1. H. 3. Taf. 3. Fig. 3.

2) Bichat traité des membranes. à Paris. an. VIII. Zweite Ausg. 1802. Des membranes muqueuses. p. 1 ff.

§. 424.

Die äußere Fläche der Schleimhäute wird überall durch eine ziemlich dichte und feste Schicht von Zellgewebe, in welcher die größern Gefäßäste der Schleimhäute verlaufen, an die benachbarten Organe, meistens, doch nicht überall, an Muskeln, selten, wie am Zahnfleisch, Knochen, in der Luftröhre Knorpel und Fasergewebe, geheftet. Diese Lage von Zellgewebe erhält den Namen der Nervenhaut und soll, nach Bichat, die Gestalt des Organs bestimmen, dessen innerste Lage die Schleimhaut bildet [1]).

Allein diese Behauptung ist nicht ganz gegründet. Vielmehr ist es offenbar die Muskelhaut, welche die Gestalt dieser Organe bestimmt. Dies ist überall, besonders aber da sehr deutlich, wo diese eine beträchtliche Dicke hat, in der Gebärmutter, in der Mundhöhle, dem Schlundkopf, der Speiseröhre, dem Mastdarm.

Bichat führt zwar einen Versuch an, der die Richtigkeit seiner Behauptung außer Zweifel setzen soll [2]). Nimmt man an einem Stück Darm die Peritonealhaut, die Muskelhaut und dieses Zellgewebe weg, und bläst dann den Darmkanal auf, so bildet die Schleimhaut einen Bruch durch die hierdurch gebildete Lücke. Kehrt man ein Stück Darm um, nimmt die Schleimhaut nebst der Nervenhaut weg und bläst dann den Darm auf, so bildet auf dieselbe Weise die Muskel- und Peritonealhaut einen Bruch durch die Lücke. Allein ich habe jedesmal den Hergang anders und so gefunden, daß dadurch die Bestimmung der Gestalt durch die Muskelhaut außer Zweifel gesetzt wurde.

Unter

---

1) Tr. des membranes p. 15.

2) A. a. O.

Unter der erstern Bedingung nämlich, wo der Darm in seinen normalen Ortsverhältnissen gelassen wird, erfolgt der Bruch schon nach Wegnahme der Muskelschicht, wenn er gleich nach Wegnahme der Nervenhaut vergrößert wird. Kehrt man dagegen den Darm um, so erfolgt nach Wegnahme der Schleim- und Nervenhaut durchaus kein Bruch der Muskelhaut und erst wenn diese losgeschält ist, erhebt sich, aber wenig, die Peritonealhaut.

Nicht überall ist die Verbindung zwischen der Schleimhaut und den umliegenden Theilen gleich fest. Meistentheils ist sie, wie im ganzen Speisekanal, der Nasenhöhle, der Harnblase, dem Saamenabführungsgange, sehr locker an sie geheftet, dagegen an andern Stellen, z. B. der Zunge, den Zahnhöhlenwänden, der Gebärmutter, so eng mit ihnen verbunden, daß man kaum eine deutliche Gränze finden kann.

§. 425.

Die freie, innere Fläche des Schleimhautsystems ist, wie die des äußern nicht ganz eben, sondern, und stellenweise in einem noch weit höhern Grade als dort, ungleich. Diese Ungleichheiten stehen entweder mit der starken Entwicklung der Nervenwärzchen, wie z. B. an der Zunge, im dünnen Darm, in Beziehung und werden dann durch diese und die Oberhaut, also in der That durch alle Schichten, aber nur der Schleimhaut gebildet, oder sie sind Falten, Klappen (Plicae s. Valvulae), an deren Bildung entweder bloß die Schleim- und Nervenhaut oder auch die Muskelhaut Antheil hat. Die erste Bedingung ist die bei weitem häufigere. Falten dieser Art sind die Kerkring'schen Klappen im Darmkanal, die Falten der innern Fläche

der Gallenblase, der Saamenblasen, des Gebärmutterhalses, die Runzeln des Magens, der Scheide. Beispiele der letztern geben die Pförtnerklappe und die Grimmdarmklappe. Diese finden sich da, wo die Function der Organe, in welchen sie vorkommen, eine Abgränzung verschiedener Theile derselben von einander nothwendig macht. Die Verschiedenheiten der ersten Art sind entweder beständig oder nicht. Die Runzeln des Magens und der Scheide gehören zu den unbeständigen, die übrigen angeführten zu den beständigen. Diese stehen, wie die in der Entwicklung der Nervenwärzchen begründeten, mit der Vergrößerung der Oberfläche der Schleimhaut in Beziehung, von diesen rühren die des Magens nur davon her, daß die Schleimhaut in geringerm Grade contrahirt ist als die sie umgebende Muskelhaut. Die Runzeln der Scheide sind auf andere Weise unbeständig als des Magens. Sie verschwinden nach vorgängiger Ausdehnung dieses Kanals mehr oder weniger vollständig für immer und ihre Anwesenheit oder ihr Mangel ist daher in derselben Ursache als bei jenen begründet.

§. 426.

In Hinsicht auf sein Gewebe unterscheidet sich das Schleimhautsystem nicht nur von dem äußern sehr bedeutend, sondern auch von sich selbst in verschiedenen Gegenden mehr als jenes, unstreitig, weil seine Functionen, je nachdem es die innere Hülle dieses oder jenes Organs bildet, weit verschiedner sind als die des äußern Hautsystems.

Hauptverschiedenheiten sind:

1) die Art der Begränzung der Schleimhaut nach außen, oder ihres Zusammenhangs mit den umgebenden Theilen, wovon schon so eben (§. 424.) die Rede war.

2) Das Verhältniß der einzelnen Schichten zu einander. Die Schleimhäute unterscheiden sich außer andern Bedingungen vorzüglich dadurch vom äußern Hautsystem, daß die verschiedenen Schichten des Hautsystems nicht überall deutlich von einander getrennt werden können.

Im größten Theile seines Verlaufs sind in der That alle Schichten so zu einer verschmolzen, daß die gewöhnlichen Mittel zu ihrer Darstellung fruchtlos angewandt werden. Dies gilt namentlich für die Schleimhaut des Harnsystems, der Geschlechtstheile und des größten Theiles des Darmkanals. Weder blasenziehende Mittel im lebenden, noch die Maceration im todten Zustande stellt hier die Oberhaut oder überhaupt mehrere Schichten dar. Dagegen ist sie in der Mundhöhle, der Speiseröhre, selbst mehr oder weniger deutlich im Magen, an der innern und äußern Fläche der Eichel, im Gehörgange, kurz, wie schon oben (§. 384.) bemerkt wurde, an den meisten Uebergangsstellen in das äußere Hautsystem, sehr deutlich. Sie ist hier indessen weicher, brüchiger und weniger leicht im Zusammenhange darzustellen, überhaupt weit schwerer von der darunter befindlichen Haut zu trennen, als die Oberhaut des äußern Hautsystems, doch stellenweise, z. B. auf der Zunge, dicker als in den meisten Gegenden des letztern.

Ob die Oberhaut an den Stellen, an welchen sie sich auf die gewöhnliche Weise nicht als eine eigne Schicht darstellen läßt, dennoch vorhanden ist, und ob ihre Anwesenheit, wie mehrere Physiologen, z. B, Bichat [1]), Haller u. m. a. glauben, durch den Abgang von Häuten, welche die Gestalt

 der

1) Sur les membranes p. 23.

der Kanäle zeigen, aus welchen sie abtreten, erwiesen werde, ist wohl sehr zu bezweifeln, da die Entstehung dieser Häute sehr wohl anders und auf mehr als eine Weise erklärt werden kann.

Sie könnten nämlich a) ganz neue Bildungen und Erzeugnisse der Entzündung der Schleimhäute seyn, dies um so mehr, da diese Membranen bei Entzündung der Organe abgingen, und nicht nur auf entzündeten serösen Häuten sich regelwidrig sehr häufig häutige Ausbreitungen erzeugen (§. 364), sondern sogar regelmäßig im Gefolge von fruchtbarer Begattung, unter krankhaften Bedingungen auch ohne diese, innerhalb der Gebärmutter eine solche Membran, die hinfällige Haut, bildet;

b) ist es sehr wohl möglich, daß die abgegangene Bildung aus der ganzen Schleimhaut bestanden, die im brandigen Zustande sich von der sie umgebenden Hülle trennte, wie sich ja auch die Haut und andere Organe unter dieser Bedingung in ihrer ganzen Dicke absondern.

Die Gegenwart der Oberhaut aus einer eignen Schicht wird auch nicht durch die Verdickung, die Erhärtung und die Trockenheit erweisen, welche oft gereizte, oder der Einwirkung der äußern Luft ausgesetzte Schleimhäute erleiden. Eben so wenig ergiebt sich ihre Anwesenheit aus der Leichtigkeit, womit jene regelwidrigen Verhältnisse derselben zu den Außendingen ertragen werden [1]), indem alle diese Bedingungen nur erweisen, daß die Schleimhäute an ihrer freien Fläche ein der Oberhaut ähnliches Gewebe haben.

Von

1) Bichat a. a. O. S. 23 — 25.

Von einem eignen Schleimnetz findet sich noch weniger eine deutliche Spur, wenn man nicht eine weißliche Feuchtigkeit zwischen der Oberhaut der Zunge und ihrer Warzen dafür ansehen will.

Die Lederhaut der Schleimhäute ist eben so bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen, ja, da sie im größten Theile ihrer Ausbreitung nur aus einer einfachen Schicht bestehen, so kann man die Hauptverschiedenheiten, welche sie darbieten, fast ganz auf diese Schicht beziehen.

Hieher gehört vorzüglich:

3) die Dicke. Diese variirt sehr bedeutend. Die Lederhaut der Harnwerkzeuge, der Respirationsorgane, der Geschlechtstheile ist im Allgemeinen sehr dünn, etwas dicker die des Darmkanals und Magens, weit dicker die der Speiseröhre, noch weit beträchtlicher die, welche mehrere Stellen der Mundhöhle, z. B. den Gaumen, das Zahnfleisch, bekleidet. Ansehnlich dick ist auch die Lederhaut der Nasenschleimhaut.

4) Die Entwicklung des Warzengewebes.

Unstreitig ist man berechtigt, mit Bichat [1]) die Zotten (Villi) der Schleimhäute den Gefühlwärzchen (§. 394.) gleich zu stellen. Wie diese bestehen sie aus Zellgewebe, in und auf welchem sich gewiß Blut- und Lymphgefäße, höchst wahrscheinlich auch, wenn gleich nicht überall gewiß, Nerven verbreiten. Das erstere ergiebt sich sehr deutlich aus der Injection, vorzüglich wenn die eingespritzten Theile mikroskopisch betrachtet werden; das letztere läßt sich in manchen Gegenden, z. B. an der Zunge, mit Bestimmt-

 heit

1) A. a. O. S. 27.

heit darthun; wenn gleich an andern, z. B. im Darmkanal, auch die sorgfältigste mikroskopische Untersuchung in den Zotten nur einen einfachen körnigen Bau entdeckt. Oeffnungen habe ich wenigstens nicht mit Bestimmtheit entdecken können.

Die Größe und Entwicklung der Wärzchen der Schleimhäute ist nicht überall dieselbe. An mehrern Stellen, z. B. der Zunge und dem dünnen Darm, sind sie weit stärker als an andern entwickelt und ohne Anwendung von Hülfsmitteln, z. B. der Wegnahme der Oberhaut, welche bei der äußern Haut nothwendig ist, sichtbar. An den Lippen und der Eichel sind sie zwar ansehnlich, allein durch die Oberhaut verdeckt. An den übrigen Stellen sind sie äußerst klein, ja unmerklich.

Ueberall findet man, daß der Grad ihrer Entwicklung mit dem Bedürfniß und der Function der Organe im geraden Verhältniß steht. Sie sind überall da besonders ansehnlich, wo eine bedeutende Vermehrung der Oberfläche nothwendig war.

5) Die Drüsen der Schleimhäute sind bedeutend stärker entwickelt als die der äußern Haut. Sie sind immer blinde Säcke, die an manchen Stellen, z. B. im Umfange des Mundes, deutlicher als eigne Organe erscheinen, als an andern, namentlich im größten Theile der Ausbreitung des Schleimhautsystems, wo sie nur als blinde Vertiefungen erscheinen. Ihre speciellen Eigenschaften werden im Abschnitte von den Drüsen betrachtet werden. Hier bemerke ich nur, daß im Allgemeinen ihre Anzahl und Größe mit denselben Bedingungen der Zotten im entgegengesetzten Verhältnisse steht. Dies beweist z. B. eine

Ver-

Vergleichung zwischen der Gaumenhaut und der Zunge, dem dünnen und dem dicken Darm sehr deutlich.

6) Zum Theil von der Anwesenheit der Schleimdrüsen, außerdem aber auch von der eigenthümlichen Thätigkeit ihrer Gefäße und der Entfernung derselben von der austrocknenden Luft hängt die beständige Feuchtigkeit ihrer innern, freien Fläche ab. Die, von den Drüsen abgesonderte Flüssigkeit, der Schleim (Mucus), bietet in den verschiedenen Stellen gewisse Eigenthümlichkeiten dar, wenn gleich ihre wesentlichen Eigenschaften dieselben sind [1]). Sie ist unauflöslich im Wasser, verschluckt aber eine beträchtliche Menge davon. Sie gerinnt weder durch Hitze noch durch Kälte und wird durch Trocknen durchsichtig.

7) Die Farbe der Schleimhäute ist nicht überall dieselbe. Im Allgemeinen sind sie weißröthlich.

8) Die Schleimhäute sind beträchtlich weicher als die äußere Haut.

9) Eben so sind sie weit gefäßreicher.

In Hinsicht auf alle diese Bedingungen aber werden sie der äußern Haut mehr oder weniger ähnlich, wenn sie in dieselben Umstände versetzt werden, namentlich bei Inversionen und Vorfällen der von ihnen bekleideten Theile.

§. 427.

Finden sich an den Schleimhäuten ähnliche Anhänge als die Nägel und Haare der äußern Haut? Ihnen völlig entsprechende kommen zwar nur regelwidrig bisweilen vor und

1) Fourcroy und Vauquelin in den Ann. du muséum d'hist. naturelle. T. XII. p. 61—67. — Berzelius the mucus of mucous membranes in general views of the properties of animal fluids in medico-chir. transact. Vol. III. p. 245—251.

und auch dies gilt nur für die Haare (§. 422.), allein man kann in der That die Zähne als ihnen sehr ähnliche ansehen. Schon Bonn hat auf diese Uebereinkunft aufmerksam gemacht [1]), die nachher von Walther [2]) und Lavagna [3]) noch deutlicher nachgewiesen worden ist, und durch eine Menge von Thatsachen leicht in ein noch helleres Licht gesetzt werden kann. Indessen verschiebe ich die nähere Auseinandersetzung dieses interessanten Gegenstandes auf die Topographie, wo ich die Zähne nach allen ihren Eigenthümlichkeiten betrachten werde.

B. Regelwidriger Zustand.

§. 428.

Ob zerstörte Schleimhäute sich wiedererzeugen, oder ob in den Fällen, wo Wiedererzeugung Statt gefunden zu haben schien, nicht vielmehr bloß Zusammenziehung und Vereinigung der alten, nicht verletzten Schleimhaut Statt fand, ist noch durch genaue Versuche auszumitteln [4]).

§. 429.

---

1) De contin. membr. §. XVI, bei Sandifort a. a. O. S. 276. An ergo membranula haec folliculum constituens, cutis oris propago est, per foraminula limbi producta? an testula, quae dein crusta vitrea vocatur, continuatio ejus epidermidis, et naturae unguium quodammodo, sed magis induratae?

2) Physiologie Bd. 1. S. 174 u. 175. Doch sehe ich nicht ein, warum als Grund auch der Umstand angeführt wird, daß das Zahnfleisch nicht durch den Zahn durchbrochen seyn könne, indem dies gegen die Analogie der Schleimhäute sey.

3) Esperienze e riflessioni sopra la carie de' denti umani coll' aggiunta di un nuovo saggio sulla riproduzzione de' denti negli animali rosicanti. Genova 1812. p. 164 — 198.

4) Thomson lectures on inflammation. Edinb. 1813. p. 421. 422.

§. 429.

Die Schleimhäute sind einer Menge regelwidriger Zustände unterworfen. Ihre Formkrankheiten, vorzüglich die ursprünglichen, hängen meistentheils mit abweichenden Zuständen des ganzen Organs, dessen innerste Schicht sie bilden, zusammen. Dahin gehört z. B. die Spaltung, die beutelförmigen Verlängerungen, die Umkehrungen, die Zusammenziehungen u. s. w. Hier sind immer alle Häute auf dieselbe Weise vom Normal abweichend.

Unter andern Bedingungen sind zwar auch Abweichungen der obigen Schichten zugleich vorhanden, allein diese sind verschiedner Art. So z. B. bei der sehr oft beträchtlichen Ausdehnung, welche die Schleimhäute beim Bruche durch die Muskelhaut erleiden, und der vorzüglich am Darmkanal und der Harnblase unter dem Namen des unächten Anhangs (Diverticulum spurium) vorkommt, sind die Fasern der letztern von einander entfernt.

Regelwidrige Verlängerungen kommen indessen den Schleimhäuten allein, unabhängig von den übrigen Schichten, zu.

§. 430.

Diese machen den Uebergang von den Formabweichungen zu den Texturveränderungen, indem sie bisweilen bloße Verlängerungen, z. B. einzelner Klappen des Darmkanals, weit häufiger aber Auswüchse, neue Bildungen sind, deren Textur sich mehr oder weniger von der normalen Schleimhaut unterscheidet. Im Allgemeinen kann man bemerken, daß sie sich vorzüglich an den Enden des Schleimhautsystems, in geringer Entfernung vom Uebergange desselben in das äußere

bilden,

bilden, in der Nasen- und Mundhöhle, dem Schlundkopf, dem Mastdarm, der Gebärmutter, der Scheide. Doch kommen sie hier nicht in dem Maaße häufiger vor, als die Stellen der Schleimhaut dem Uebergang in die Haut näher sind, sondern gewöhnlich in einiger Entfernung von derselben, z. B. die Auswüchse der Nasenhöhle in der Oberkieferhöhle, die der Mundhöhle im Rachen, die des Harnsystems in der Harnblase, des weiblichen Zeugungssystems häufiger in der Gebärmutter als der Scheide, ohne daß sich bis jetzt ein hinreichender Grund dieser Verschiedenheit ausmitteln zu lassen scheint. Diese letztern belegt man im Allgemeinen mit dem Namen Polypen. Sie sind Auswüchse, die mit einem längern oder kürzern, schmalen oder breiten Stiele an der innern Fläche der Schleimhäute aufsitzen und in die Höhle, welche sie zunächst bilden, hineinhängen. Ihre Structur ist nicht immer genau dieselbe. Im Allgemeinen sind sie sehr einförmig, bisweilen indessen deutlich aus, auf der Oberfläche, welche sie trägt, senkrechten Fasern gebildet. Ihre Consistenz variirt gleichfalls, indem sie bald locker, schleimig, bald fest, hart sind.[1] Bald erhalten sie eine ansehnliche Menge sehr unregelmäßiger, große Höhlen bildender, nicht von eignen Wänden umgebner Blutgefäße, bald lassen sich diese nicht deutlich nachweisen. Bald veranlassen sie nur durch ihre Größe und den dadurch veranlaßten Druck mechanische Beschwerden, bald sind sie durch häufige Blutungen, welche aus ihrer ganzen Oberfläche, oder einzelnen zerrissenen Gefäßen hervordringen, nachtheilig, bald entzünden sie sich und verschwären. Die Stelle, an welcher sie sich bilden, hat gewöhnlich eine große Neigung zur fortwährenden Bildung

die-

dieser Productionen, indem sie, auch weggenommen, gern wieder wachsen.

Scirrhus und Krebs (S. die nähern Bedingungen in dem zwölften Abschnitte von den regelwidrigen Productionen), sind gleichfalls vorzugsweise Attribute der Schleimhäute und des mit ihnen verbundenen Drüsensystems, welches zum Theil nur eine weitere Entwicklung des Schleimhautsystems ist. Auch diese regelwidrige Umwandlung kommt vorzugsweise an gewissen Stellen vor. Zum Theil sind es dieselben, als die für die Bildung der Polypen angegebenen. Namentlich gehören hierher die weiblichen Geschlechtstheile und der Mastdarm. Außerdem aber entwickelt sich diese Krankheit vorzugsweise auch an andern, welche nur selten der Sitz von Polypen sind, z. B. im Magen und namentlich an der Uebergangsstelle desselben in den dünnen Darm.

Unstreitig hat die Krankheit ursprünglich ihren Sitz in den Schleimdrüsen und die Veranlassung zu ihrer Entwicklung wird durch die öftere Reizung der Stellen gegeben, an welchen sie sich am häufigsten bildet. Durch die beträchtliche Verdickung, welche eine gewöhnliche Folge derselben ist, wird die Höhle der Organe oft beträchtlich verengt.

Nur sehr selten tritt Umwandlung der Schleimhäute in Knochen, oder auch nur Bildung von Knochensubstanz an ihrer hintern Fläche ein. Häufiger dagegen bilden sich an mehr als einer Stelle, wie ich wenigstens davon in der Speiseröhre und dem dünnen Darm mehrere Fälle vor mir habe, wahre, rundliche Fettgeschwülste, deren Anwesenheit Vicq d'Azyr [1]) und Monro [2]) daher mit Unrecht

1) Encyclop. méth. Anat. pathol. p. 343.

2) Morbid anat. of the human gullet etc. Edinb. 1815. p. 196.

zu allgemein bezweifeln, wenn gleich andere Geschwülste von ganz anderer Beschaffenheit häufig mit ihnen verwechselt worden seyn mögen.

Die allgemeine Bedingung aller dieser regelwidrigen Erscheinungen ist ein erhöhter Vegetationsprozeß — Entzündung, die aber auch ohne sie häufig in den Schleimhäuten erscheint. Eine häufige Folge derselben ist Verdickung der Schleimhaut, vorzüglich wenn die Entzündung lange gedauert hatte. Nicht selten entwickeln sich auch Geschwüre, doch tritt auch ohne sie Eiterbildung ein, unstreitig wegen der großen Aehnlichkeit zwischen normalem Schleim und Eiter. Häufig wird von der freien Fläche der entzündeten Schleimhäute eine größere oder geringere Menge von gerinnbarer Substanz abgesondert, welche als hohle oder solide Cylinder erscheint. Dies ist z. B. bei der häutigen, oder polypösen Bräune, dem Kroup (Angina membranacea f. polyposa) der Fall. Verwachsungen zwischen den Wänden der Schleimhäute treten indessen sehr selten in Folge von Ausschwitzungen ein, so häufig diese auch zur Verbindung im normalen Zustande getrennter seröser Flächen Veranlassung geben. In Folge von Geschwüren dagegen verbinden sich nicht selten verschiedene Stellen des Umfangs der innern Fläche der Schleimhaut, vorzüglich da, wo die Verwachsung nicht durch Bewegung und die in ihrer Höhle enthaltnen Substanzen gehindert wird.

§. 431.

Nehmen die Schleimhäute an der Bildung von Exanthemen Antheil, welche dem äußern Hautsystem so eigenthümlich sind und hier in so vielfacher Gestalt erscheinen?

Viel-

Vielleicht über keinen Abschnitt in der Geschichte der krankhaften Veränderungen der Organe sind die Meinungen so getheilt als über diesen.

Daß sich in dem äußern Theile der Schleimhäute, in der Nähe des Ueberganges derselben in das äußere Hautsystem häufig Exantheme bilden, wenn das äußere Hautsystem leidet, ist keinem Zweifel unterworfen. Eben so häufig nimmt das Schleimhautsystem durch Entzündung an dem exanthematischen Zustande der Haut Antheil. Dagegen fragt es sich, ob sich die Exantheme genau in derselben Form in den Schleimhäuten entwickeln als in der äußern Haut? Die bedeutende Verschiedenheit der Textur beider Theile läßt erwarten, daß das Hautexanthem bedeutende Verschiedenheiten vom Schleimhautexanthem darbietet, ja die Erfahrung beweist sogar, daß bei gewissen Exanthemen, z. B. den Pocken, zwar häufig alle Schleimhäute oft im hohen Grade entzündet waren, allein, ungeachtet die ganze äußere Haut mit Pocken besäet war, dennoch keine Spur davon darboten. Dagegen ergiebt sich aus einzelnen Beobachtungen, namentlich von Wrisberg [1]) und Blain [2]), unwidersprechlich, daß gerade bei der Anwesenheit dieses Exanthems auf der äußern Haut, dessen Entstehung in den Schleimhäuten die vorzüglichsten Aerzte durchaus geläugnet haben, dennoch bisweilen die Schleimhäute, namentlich die Schleimhaut der Luftwege und des Darmkanals, Pusteln erzeugen, welche

---

1) De variolis, quibus internae corporis humani partes contaminari dicuntur. In Syll. comment. p. 52 ff.

2) Some facts and observations respecting infection. In Transact. of a society for the improv. of med. and chir. knowl. Vol. III. London 1812. No. XXXI. p. 425 — 427.

welche sich nur wenig von den Pocken der äußern Haut unterscheiden.

§. 432.

Das Schleimhautsystem erzeugt sich nicht selten regelwidrig. Am gewöhnlichsten bildet es sich in Folge der Entzündung, unter der Bedingung des Ausgangs derselben in Eiterung, und ich glaube wenig zu irren, wenn ich jede eiternde Oberfläche mit einer, wenn auch unvollkommnen, Schleimhaut vergleiche.

In Folge der Entzündung verdichtet sich hier das Zellgewebe durch Ausschwitzung des gerinnbaren Bluttheiles zu einer weichen, weißlichen Membran, welche sehr bald die Fähigkeit zur Absonderung einer eigenthümlichen Flüssigkeit, des Eiters, hat, deren große Aehnlichkeit mit dem Schleim durch die Unzulänglichkeit der Menge von Prüfungsmitteln sattsam erwiesen ist. Diese Membran, welche fest mit dem darunter liegenden Zellgewebe zusammenhängt, wird bald sehr gefäßreich, ihre anfangs glatte Oberfläche wird ungleich, indem sich eine Menge von kleinen, aus Zellgewebe und Gefäßen gebildeten Höckerchen, die Fleischwärzchen, über sie erheben, und fährt in diesem Zustande fort, Eiter abzusondern, bis sich ihr Gefäßreichthum mindert, die Fleischwärzchen zusammensinken und an ihre Stelle eine Substanz tritt, welche mehr oder weniger die normale Structur der früher vorhandnen hat. Daher gerathen Schleimhäute weit leichter als andere Theile in Eiterung, und, was am merkwürdigsten ist, sie besitzen die Fähigkeit zur Eiterbildung, ohne vorgängige Zerstörung ihres Gewebes und Entstehung eines neuen, welche bei den meisten übrigen Organen erforderlich ist. Auch für die serösen Häuten gilt vielleicht dasselbe,

selbe, indessen bekommen diese dann durch Verdickung, Auflockerung, stärkere Entwicklung der Blutgefäße und davon abhängige Röthe die größte Aehnlichkeit mit Schleimhäuten.

Auch neuentstandene Bälge zeigen oft durch ihre Structur so wie durch die Beschaffenheit der in ihnen enthaltenen Flüssigkeit die größte Uebereinkunft mit Schleimhäuten, und Bichat geht daher unstreitig zu weit, wenn er alle regelwidrigen Bälge den serösen Häuten gleich setzt [1]). Ich habe in der That in den Eierstöcken und der Gebärmutter mehrmals größere und kleinere Bälge gefunden, welche Schleimhäuten weit ähnlicher als serösen waren und glaube, daß sich zwischen der Beschaffenheit der enthaltenen Flüssigkeit und ihrer Structur ziemlich allgemein eine genaue Uebereinkunft findet, indem ich mit einer serumartigen Flüssigkeit angefüllte Bälge den serösen Häuten, andere dagegen, welche eine dickere, schleim- oder eiterähnliche enthielten, den Schleimhäuten ähnlicher fand.

Von diesen Bälgen machen Eiterbälge, welche weniger genau als gewöhnliche Abscesse mit dem benachbarten Zellgewebe zusammenhängen [2]) den Uebergang zu den letztern.

1) Tr. des membr. p. 163.
2) Abernethy's Med. chir. Beobacht. übers. von Meckel. Halle 1809. S. 69 ff.

Eilfter Abschnitt.

Vom Drüsensystem [1]).

Erste Abtheilung.

A. Regelmäßiger Zustand.

§. 433.

Es ist sehr schwer, eine völlig genügende Definition der Organe zu geben, welche das Drüsensystem bilden. Die meisten sind entweder zu eng oder zu weit, oder bezeichnen den Gegenstand nicht richtig. Die Schwierigkeit rührt vorzüglich von der großen Verschiedenheit der Organe her, welche man mit diesem Namen belegt. Will man dem Sprachgebrauche getreu bleiben und zugleich die möglichst umfassende Definition geben, so wird man Drüsen am richtigsten

1) Wharton adenographia. Londini 1656. — M. Malpighi de viscerum structura in opp. omn. et seors. edit. Amstelaed. 1669. Idem de structura glandularum conglobatarum consimiliumque partium in opp. posth. Lossius resp. Pielow disquis. de glandulis in genere. Viteb. 1683. rec. in Halleri coll. disp. an. T. II. p. 689 sqq. — A. Nuck adenographia curiosa. L. B. 1691. — G. Mylius de glandulis. L. B. 1698. rec. in Halleri coll. disp. anat. T. II. p. 709 sqq. — L. Terranei de glandulis universim et speciatim ad urethram virilem. L. B. 1729. — Opusc. anat. de fabrica glandularum in corpore humano, continens binas epistolas, quarum prior est H. Boerhaave super haec re ad F. Ruyschium, altera F. Ruyschii ad H. Boerhaave qua priori respondetur. (scr. 1721 u. 1722.) Amstel. 1733. in Ruyschii opp. omn. — A. L. de Hugo commentatio de glandulis in genere et speciatim de thymo. Gotting. 1746. — Th. Bordeu recherches anatomiques sur la position des glandes et sur leur action; à Paris 1751. — X. Bichat système glanduleux. In anat. gén. T. II. part. 2. p. 569 — 639. — G. A. Haase de glandularum definitione. Lips. 1804.

tigsten Organe nennen, welche eine, von dem Blute und den unmittelbaren nächsten Bestandtheilen desselben, so wie von ihrer Substanz verschiedene Flüssigkeit absondern, welche auf keine mechanische Weise mit den Functionen eines Organs in Beziehung steht und nicht innerhalb des Organs, in welchem sie gebildet wurde, ihre Wirksamkeit äußert, eine mehr oder weniger rundliche Gestalt haben, die aus einer ansehnlichen Menge von Blut- und Lymphgefäßen, einer eigenthümlichen Substanz und Nerven bestehen, von einer oder mehrern Hüllen umgeben und in ein lockeres Schleimgewebe eingesenkt sind.

Durch diese Definition wird das seröse System von dem Drüsensystem ausgeschlossen, mit dem es insofern übereinkommt, als auch dieses System eine von seinem Gewebe verschiedne Flüssigkeit absondert. Allein das seröse System hat eine membranöse Form, die Flüssigkeit, welche es absondert, steht mit dem Organismus nur in einer mechanischen Beziehung, und wirkt nur, sofern sie in der Höhle der serösen Häute enthalten ist.

Durch die gegebene Definition wird auch der Magen und Darmkanal von dem Drüsensystem ausgeschlossen. Ungeachtet sie deutlich vom Blute verschiedene Flüssigkeiten absondern, so äußern diese doch ihre Wirkungen innerhalb der Höhle der absondernden Organe.

Dagegen gestattet diese Definition die Aufnahme von Organen in dieses System, welche, wenn sie beschränkter gestellt wird, aus ihm ausgeschlossen werden müssen. Fügt man nämlich noch den Beisatz hinzu, daß die in diesem Organe abgesonderte Flüssigkeit durch eigne Ausführungsgänge

ausfließen [1]), so ist man entweder genöthigt, mit Bichat, mehrere, namentlich die Milz, die Schilddrüse, die Thymus, die Nebennieren, die Saugaderdrüsen aus der Reihe der Drüsen zu stoßen oder, mit Haase, um sie in derselben zu erhalten, ihnen eigne Ausführungsgänge zuzuschreiben [2]), die weder erwiesen noch wahrscheinlich sind.

In der That ist jener Beisatz durchaus unnöthig, indem es für die Function der Drüse gleichgültig ist, ob die in ihr bereitete Flüssigkeit durch eigne Ausführungsgänge austritt, oder durch Saugadern aufgenommen wird. Auch ergiebt sich aus jener Definition, daß man die Drüsen nicht als Verlängerungen der Schleimhäute *anzusehen* hat [3]), wenn gleich die meisten durch in ihrer *Substanz* verzweigte Verlängerungen des Schleimhautsystems mit demselben zusammenhängen.

Jene Definition begreift den größten Theil der Theile, welche man mit dem Namen Eingeweide (Viscera) belegt, und es ist völlig unrichtig, sie nur auf gewisse Drüsen anzuwenden, dagegen andere, welche alle Merkmale haben, die selbst die beschränkte Definition enthält, auszuschließen [4]), indem sich durchaus, wie schon Malpighi [5]) gegen Wharton [6]) richtig bewiesen hat, keine wesentlichen Verschie-

1) Bichat a. a. O. S. 568. — Haase S. 14.

2) A. a. O. S. 21.

3) Nach Herrn Wilbrand. S. Hautsystem S. 36.

4) Wie z. B. Haase, der nur die Thränendrüsen, die Speicheldrüsen, die Schilddrüsen, die Brustdüse, die Cooperschen Drüsen nnd die Nebennieren als das Drüsensystem bildend ansieht. (A. a. O. S. 14.).

5) De Hepate C. IV.

6) Adenogr. C. V.

schiedenheiten zwischen Drüsen und den meisten Eingeweiden finden.

§. 434.

Das Drüsensystem wird, der gegebenen Definition gemäß, gebildet aus

1) den Schleimdrüsen;

2) den Talgdrüsen;

3) der Leber, den Mund- und Bauchspeicheldrüsen, den Mandeln, den Hoden, den Eierstöcken, der Vorsteherdrüse, den Cooperschen Drüsen, den Nieren;

4) den Saugaderdrüsen, der Schilddrüse, den Milchdrüsen, der Milz und den Nebennieren.

§. 435.

Die wesentlichsten allgemeinen Merkmale der Drüsen sind folgende:

1) Die Drüsen enthalten von ihrer Substanz umgebene Höhlen, in welche die Flüssigkeit abgesetzt wird. Sie erscheinen also mehr oder weniger deutlich als hohle Organe.

2) Ihre äußere Gestalt ist durchaus nicht bei allen dieselbe. Meistens sind sie indessen rundlich und auch die, welche in spätern Lebensperioden glatt und eckig erscheinen, sind es doch in frühern.

3) In Hinsicht auf die Zahl unterscheiden sie sich auf mehrfache Weise. a) Einige kommen nur einmal, andere sehr häufig vor. Von ersterer Art sind die Leber, Nieren, Hoden, Eierstöcke, Vorsteherdrüsen, Thränendrüsen. Dagegen sind die Schleimdrüsen durch die ganze Ausbreitung der Schleimhäute verstreut. Zu ihnen machen von jenen Drü-

sen die Speicheldrüsen den Uebergang. b) Sind die einzelnen Drüsen entweder nur einfach, wie die Leber, die Schilddrüse, die Vorsteherdrüsen, oder doppelt, wie die Nieren, die Hoden, Eierstöcke, Thränendrüsen. Die einfachen unterscheiden sich wieder von einander durch die größere oder geringere Symmetrie. Die Leber ist in Hinsicht auf Lage und Gestalt am wenigsten symmetrisch, weit symmetrischer sind die Vorsteherdrüse und Schilddrüse, indem sie aus zwei einander entsprechenden Hälften, einer rechten und einer linken bestehen und in der Mittellinie des Körpers liegen. Auch die gedoppelten aber sind nicht ganz symmetrisch. Die rechten und linken Nebennieren und Nieren sind einander besonders unähnlich, ähnlicher die Hoden, Eierstöcke, Speicheldrüsen beider Seiten.

4) Die Drüsen haben keinen sehr beständigen Bildungstypus. Die Schleimdrüsenanhäufungen im Darmkanal sind fast in jedem Körper verschieden. Die Nieren sind bald auf die verschiedenste Weise zu einer Masse verschmolzen, bald an Größe außerordentlich ungleich, bald weit länglicher als gewöhnlich, bald liegen sie um ihre ganze Länge zu tief u. s. w. Nicht bei allen ist die Unbeständigkeit des Bildungstypus indessen gleich groß. In den Nieren ist sie unstreitig am größten. Ihnen steht die Leber, diesen die Speicheldrüsen und Thränendrüsen zunächst. Am beständigsten ist die Bildung in den zu den Geschlechtsorganen gehörigen Drüsen, wenigstens den größern, welche die wesentlichsten Theile derselben ausmachen.

5) Sie erhalten eine große Menge von Blut- und Lymphgefäßen. Die Gefäße verzweigen sich äußerst viel-

vielfach und bilden kleine Knäuel. Die ganze Drüse hat deshalb mehr oder weniger eine baumförmige Gestalt.

6) Der Ursprung und Verlauf der Gefäße weicht häufig ab. Zum Theil werden diese Abweichungen durch die Lage und Gestalt der Drüse bestimmt. Eine längere Niere erhält gewöhnlich eine größere Anzahl von, in demselben Verhältniß kleinern Gefäßen, die einer tiefer liegenden entspringen in demselben Verhältniß tiefer. Doch sind diese Bedingungen oft auch ganz unabhängig. So ist, ohne Abänderung der Gestalt der Nieren, der Schilddrüse, der Leber, der Gefäßursprung oft sehr verschieden.

7) Die Anzahl der Nerven, welche zu den Drüsen treten, ist dagegen gering. Sie stammen sowohl vom Centralsystem als dem Intercostalnerven. Häufiger ist die letztere Anordnung.

8) Das Gewebe und die eigenthümliche Substanz ist in allen Drüsen, welche nicht genau zu derselben Klasse gehören, verschieden.

9) Das innerste Gewebe derselben, namentlich wo die Absonderung geschieht, ist wegen der Feinheit des Gegenstandes, kaum zu erforschen. Vorzüglich giebt es hierüber zwei Meinungen, die Malpighische und die Ruyschische.

Malpighi's Ansicht zu Folge finden sich überall auf der Gränze zwischen den Blutzuführenden und den, die abgesonderte Flüssigkeit ausführenden Gefäßen kleine, häutige, hohle Bälge, auf deren Wände sich die letzten Verzweigungen der Blutgefäße verbreiten. Nach Ruysch dagegen sind diese Bälge bloß nicht entwickelte Gefäßverzweigungen und die letzten Endigungen der Gefäße gehen ununterbrochen in die Anfänge der Ausführungsgänge über.

Allein, wenn es gleich keinem Zweifel unterworfen ist, daß glücklich gelungene Einspritzungen und sorgfältige Maceration die größern, von Malpighi angenommenen Bälge als feine Gefäßverzweigungen zeigen, so scheint doch die Malpighi'sche Ansicht im Wesentlichen bei weitem mehr für sich zu haben als die Ruyschische. Es giebt zwar keine größern Bälge an den angegebenen Stellen, allein höchst wahrscheinlich fängt das System der Ausführungsgänge mit einer Menge blinder, überall verschloßener Würzelchen an, welche sich zwischen die feinsten Gefäßverzweigungen legen und mit ihnen auf dieselbe Weise die kleinsten Körnchen und Knäuel bilden, als die ganze Drüse überhaupt aus Blut- und ausführenden Gefäßen besteht. Sehr gut hat schon Malpighi den Bau der Leber bei den niedrigern Thieren und beim Embryo der höhern als Hauptgrund für diese Meinung benutzt [r]), und man kann hinzusetzen, daß die Anordnung des ganzen Drüsensystems dieser Thiere für dieselbe spricht, in sofern sie bei ihnen deutlich bloß aus einfachern oder zusammengesetztern, in größerer oder geringerer Menge vorhandnen, hohlen, blinden Gängen bestehen, welche in der allgemeinen, zwischen den Organen ergossenen Nahrungsflüssigkeit frei schwimmen.

Die einfachsten Schleimdrüsen, welche blos als hohle Säcke erscheinen, geben den Prototypus der Drüsenbildung ab. Denkt man sich den Sack, welchen sie bilden, verlängert, verzweigt, seine Zweige zwischen die Zweige der Gefäße ausgezogen, so kann man, ohne je zu einem unmittelbaren Uebergange der Blutgefäße in die ausführenden Gänge zu gelangen, den

r) De visc. str. cap. II. und ep. de gland. conglob. p. 6.

den einfachen hohlen Sack in die zusammengesetzteste Drüse umgestalten.

Diese Vorstellung ist auch für die unvollkommnen Drüsen durchaus anwendbar, sofern man auch in ihnen mehr oder weniger deutlich Höhlungen wahrnimmt, die mit einer abgesonderten Flüssigkeit angefüllt sind, nur sind hier diese Höhlungen 1) nach allen Richtungen blind und 2) wahrscheinlich weniger fein verzweigt, als in den vollkommnen Drüsen.

Auf diese Weise lassen sich beide Ansichten sehr gut vereinigen, indem die Einwendungen von Ruysch nur gegen die größern Bälge gerichtet sind.

10) Nach Lucä soll überall eine auffallende Aehnlichkeit zwischen der Farbe der abgesonderten Flüssigkeit und der Substanz der Drüse Statt finden [1]). Indessen, diejenigen Beispiele abgerechnet, wo die Farbe von der in den Drüsen enthaltenen Flüssigkeit herrührt, ist diese Behauptung offenbar grundlos, indem sich zwischen der Farbe der Speicheldrüsen und des Speichels, der Leber und der Galle, der Nieren und des Harns, der Hoden und des Saamens, offenbar nicht die geringste Aehnlichkeit findet.

11) Die Drüsen sind immer in lockeres, reichliches Schleimgewebe gesenkt, außerdem unter diesem meistens mittelbar von einer eignen, oft mehrern, häutigen Hüllen umgeben.

12) Sie häufen sich vorzüglich gegen die innern Theile an.

13) Sie sind brüchig, wenig elastisch, keiner vorübergehenden Veränderung ihres Volums fähig, wenn sie gleich häu-

1) Untersuch. der Thymus. Frankf. 1811. S. 39. und 1812. S. 28.

häufig wachsen und schwinden. Ihre Empfindlichkeit ist im normalen Zustande im allgemeinen gering, einzelne, z. B. den Hoden, abgerechnet.

14) Ihre Functionen sind äußerst wichtig. Sie sind die Haupttheile der Apparate, mit welchen sie in Verbindung stehen und die übrigen Theile dieser Apparate haben nur einen mechanischen Nutzen.

§. 436.

Das ganze Drüsensystem kann in vollkommene und unvollkommene Drüsen abgetheilt werden. Zu den erstern gehören die mit eignen Ausführungsgängen versehenen, zu den zweiten die, bei welchen die Lymphgefäße die Stelle derselben vertreten. Die erste Abtheilung wird durch alle unter 1. 2. 3. im §. 434. angeführte Drüsen, die zweite durch die übrigen gebildet.

I. Vollkommene Drüsen.

§. 437.

Die vollkommnen Drüsen stehen alle entweder mit der Haut oder mit der Schleimhaut, also mit dem Hautsystem, durch nach innen gedrungene, stark entwickelte hohle Anhänge desselben in Verbindung. Sie zerfallen in drei Klassen.

§. 438.

Die erste begreift die einfachen Drüsen (Glandulae simplices, cryptae). Diese haben die Gestalt rundlicher, etwas platter, linsenförmiger hohler Bälge oder kleiner blinder Vertiefungen, Säckchen, die sich durch keinen, von ihrer Substanz verschiedenen Gang, sondern nur durch eine Mündung, welche sich in einem Theile ihres Umfangs findet, nach

außen

außen öffnen. Sie zeigen keine Zusammensetzung aus mehrern Lappen, sondern eine homogene Textur. Unter allen Drüsen sind sie die kleinsten. Diese Drüsen bekleiden in großer Anzahl die hintere Fläche der Schleimhäute. Die erste Modification ihrer Form, die linsenförmige, ist weit häufiger als die sackförmige. Beide unterscheiden sich von einander außer ihrer äußern Form auch durch ihre Textur, indem die linsenförmigen Drüsen aus, im Verhältniß zu ihren Höhlen weit dickern Wänden als die sackförmigen bestehen, deren Wände sehr dünnhäutig sind. Jene kommen im ganzen Darmkanal, dem Respirationssystem und dem größten Theile der Geschlechtstheile, diese fast nur in der Harnröhre vor. Ihre Größe, Anzahl und Stellung ist nicht überall dieselbe. Die im Umfange des Mundes befindlichen gehören zu den ansehnlichsten, indem sie gewöhnlich über eine Linie im Durchmesser haben, die im dünnen Darm sind weit kleiner, etwas größer die im dicken befindlichen. In der Haut kommen ähnliche, indessen bei weiten nicht an so vielen Stellen, vorzüglich an der Nase, dem Gehörgange vor. Die erstern heißen Schleimdrüsen, die letztern Talgdrüsen (Gl. mucosae und sebaceae). Hieher gehören auch die an der Gränze des Schleim- und Hautsystems stehenden Augenlieddrüsen (Gl. Meibomianae).

§. 439.

2) Diesen Drüsen zunächst stehen die zusammengehefteten (Gl. agglutinatae). Sie erscheinen aus einem Zusammenflusse mehrerer einfacher Drüschen gebildet, und öffnen sich mit mehreren Mündungen nach außen. Hieher gehören die Mandeln (Tonsillae), die Vorsteherdrüse (Pro-

(Prostata). Auch sie erscheinen, wie die Krypten, homogen, haben eine rundliche Gestalt und eine gleichmäßige, glatte Oberfläche. Eine Zwischenbildung zwischen ihnen und den Krypten sind die an mehrern Stellen des Darmkanals, vorzüglich im Krummdarm vorkommenden Peyerschen Drüsen (Glandulae Peyerianae, agminatae), welche durch das stellenweise Zusammentreten von Schleimdrüsen zu einzelnen Haufen, die aber nicht auch in demselben Verhältniß an Dicke zunehmen, entstehen.

§. 440.

3) Die zusammengehäuften Drüsen (*Gl. conglomeratae*). Diese sind mehr oder weniger deutlich *aus* verschiedenen Lappen zusammengesetzt, und hängen *mit* den häutigen Ausbreitungen, in welche sie sich öffnen, durch mehr oder weniger lange Kanäle, Ausführungsgänge (Ductus excretorii), welche mit einer Menge von Würzelchen venenartig entstehen und aus zwei Häuten, einer innern, der Schleimhaut, und einer äußern, festen, welche nicht überall dieselbe ist, gebildet sind, zusammen. Die Structur dieser Drüsen ist die zusammengesetzteste und sie erscheinen als die am meisten individualisirten unter allen. Mehrere derselben haben eine ansehnliche Größe, gehören unter die größten Organe des Körpers, so die Leber, die Nieren.

§. 441.

Diese Drüsen bieten wieder mehrere Verschiedenheiten dar.

1) In Hinsicht auf ihre innere Gestalt. In dieser Hinsicht können sie bequem in zwei Abtheilungen zerfällt werden. Einige sind, wie die Speicheldrüsen, die Thränendrüse,

drüse, auch die Hoden, deutlich aus mehrern Lappen zusammengesetzt, welche in immer kleinere zerfallen und nur mehr oder weniger locker durch Schleimgewebe zusammengehalten werden. Diese können die gelappten Drüsen (Gl. lobulosae) heißen.

Andere dagegen zeigen diesen gelappten Bau wenigstens nicht in allen Lebensperioden deutlich, sondern sie haben sowohl äußerlich einen nicht glatten Umfang, als sie auch im Innern ein zusammenhängendes Ganze bilden. Hieher gehören namentlich die Leber und die Nieren. Dagegen findet man hier, was man bei den übrigen Drüsen nicht bemerkt, eine Zusammensetzung aus einer doppelten Substanz, einer äußern und einer innern, welche entweder, wie in den Nieren, so angeordnet sind, daß sich die äußere im ganzen Umfange der Drüse befindet, also in Schichten, oder, wie in der Leber, so, daß die äußere Substanz sich durch die ganze Drüse erstreckt und dadurch eine Menge von kleinen Abtheilungen entstehen, deren jede aus einer doppelten Substanz gebildet ist. Man muß indessen bemerken, daß dieser Unterschied nicht in allen Lebensperioden Statt findet, indem die Nieren sowohl als die Leber, jene länger als diese, anfänglich aus mehreren Lappen bestehen, welche erst allmählig zu einer Masse verschmelzen.

Nur bei diesen Drüsen kommt die eigne, von dem Schleimgewebe verschiedene Hülle vor, welche ihre Substanz umgiebt, ihnen dadurch eine bestimmtere, einförmige, glatte Oberfläche giebt und sie strenger von den übrigen Organen absondert. Es finden sich indessen unter den mit dieser Hülle versehenen Drüsen wieder Verschiedenheiten. So haben die

Hoden und Eierstöcke eine doppelte Hülle, wovon die äußere in die Klasse der serösen, die innere, weit stärkere in die der faserigen Organe gehört. Die Leber hat nur eine seröse, vom Bauchfell stammende, die Niere steht gewissermaßen zwischen beiden, indem sie in eine Menge Schleimgewebe gesenkt ist, welches Aehnlichkeit mit einer serösen Haut hat, und ihre nächste Hülle sich der fibrösen Beschaffenheit nähert.

Im Zustande der vollendeten Entwickelung sind die letztern Drüsen unstreitig die vollkommensten, erscheinen auch am meisten als eigne für sich bestehende Organe, welche nur einer bestimmten Function vorstehen, die Hauptbedingungen zum Möglichwerden derselben enthalten, sich nicht an mehrern Stellen, wie z. B. die verschiedenen Speicheldrüsen, wiederholen.

Uebrigens ist doch auch die Textur der einander ähnlicheren Drüsen bedeutend verschieden und jede hat ihren eigenthümlichen Charakter. So haben die verschiedenen Speicheldrüsen, unabhängig von ihrer Größe, verschiedentlich große Lappen, ein festeres oder mehr lockeres Gewebe.

Bei den meisten Drüsen dieser Klasse ist die Zusammensetzung aus Blutgefäßen und ausführenden Gefäßen im natürlichen Zustande nicht sehr deutlich und es muß erst ein Theil ihrer Substanz durch Maceration zerstört werden, um sie zu zeigen; dagegen liegen in den Hoden diese Gänge ganz nackt da und erscheinen sogleich nach Wegnahme der äußern Hülle. Bei den meisten sind es mehrere, aber kurze und baumförmig verzweigte Gefäße, wieder beim Hoden dagegen weniger, aber äußerst lange und vielfach gewundne und verwickelte Gänge.

2) Die

2) Die Anordnung ihrer Ausführungsgänge, die in mehrern Beziehungen verschieden ist. Nämlich

a) in Beziehung auf ihre Zahl. Einige Drüsen, namentlich die Leber, die Niere, mehrere Speicheldrüsen, haben nur einen Ausführungsgang, der durch den Zusammenfluß der untergeordneten Ausführungsgänge der verschiedenen Lappen entsteht. Andere dagegen, die Thränendrüse, die Unterkieferdrüse unter den Speicheldrüsen, die Brüste, mehrere, die sich neben einander öffnen. Unter beiden Bedingungen findet durchaus kein Zusammenfluß der Höhlen der Ausführungsgänge Statt, und auch die Lappen der Drüse sind durchaus von einander getrennt. Diese Verschiedenheit ist übrigens nicht beständig, indem bisweilen da, wo sich in der Regel nur ein Ausführungsgang findet, durch die Nichtvereinigung mehrerer Aeste eine größere Anzahl entsteht, wie z. B. in den Nieren, der Leber, vorzüglich in den erstern, oder auch, wenn gleich seltner und nicht so leicht zu erweisen, die Zahl derselben sich vermindert. Hier finden sich viele Uebergänge von der einfachen Zahl zur mehrfachen. Bei mehreren Drüsen, z. B. den Speicheldrüsen, tritt der Ausführungsgang schon ganz gebildet und einfach aus der Drüsensubstanz, bei andern, z. B. der Leber, der Niere, treten die zwei bis drei größern Aeste desselben erst außerhalb der Drüse zu einem Ganzen zusammen; beim Hoden dagegen tritt eine sehr große Menge von Gängen getrennt hervor, die sich erst spät zu einem Ausführungsgange vereinigen. An diese schließen sich die Thränen- und Milchdrüse.

b) In Beziehung auf ihre Länge. Diese steht in keiner Beziehung mit der Größe, sondern nur mit der Lage

der

der Drüse und mit ihrer Entfernung von der Stelle, an welcher die abgesonderte Flüssigkeit ergossen wird. Der kleine Hode hat einen ungeheuer langen Ausführungsgang, die weit größere Leber einen weit kürzern.

c) In Beziehung auf ihre Weite. Diese steht mehr, indessen auch nicht durchaus, mit der Größe der Drüse in einem geraden Verhältniß. So erweitern sich daher häufig die Ausführungsgänge in dem Maaße als sich die Drüsen vergrößern. Die außer der Zeit der Milchabsonderung kaum sichtbaren Ausführungsgänge der Milchdrüsen haben dann die Weite mehrerer Linien. Doch ist dies durchaus nicht überall genau dasselbe. So ist z. B. der Ausführungsgang der Leber selbst absolut kleiner als der Ausführungsgang der Niere. Eben so hat nicht jede Vergrößerung einer Drüse, sondern nur eine solche, welche mit vermehrter Absonderungsthätigkeit verbunden ist, zum Behuf derselben entsteht, nothwendig Erweiterung der Ausführungsgänge zur Folge. Daher vorzüglich Erweiterung der Ausführungsgänge der Milchdrüsen, während die Leber, die Vorsteherdrüsen, die Nieren rc. sich oft ungeheuer vergrößern, ohne Erweiterung ihrer Ausführungsgänge.

d) In Beziehung auf den Grad von Zusammensetzung. Die meisten Ausführungsgänge entstehen durch das allmählige Zusammentreten kleinerer Würzelchen zu einem Stamme und verlaufen ohne merkliche Veränderung in ihrer Structur und Umfang bis zu der Stelle, wo sie sich öffnen, in mehr oder weniger gerader Richtung und die in der Drüse gebildete Flüssigkeit gelangt daher unmittelbar durch sie an den Ort ihrer Bestimmung. So die Ausführungsgänge der Milchdrüsen, der Speicheldrüsen, der

Thränendrüse. Die Ausführungsgänge andrer Drüsen dagegen unterscheiden sich von ihnen insofern, als sie in einen erweiterten Behälter übergehen, in welchem die Flüssigkeit, ehe sie ausgestoßen wird, ganz oder zum Theil verweilt und Veränderungen erleidet. Diese Anordnung bieten die Ausführungsgänge der Leber, der Hoden, der Nieren dar. Diese Behälter, welche wegen ihrer verhältnißmäßigen Weite mit dem Namen Blasen (Vesicae) belegt werden, erscheinen als blinde Umbeugungen der Ausführungsgänge, befinden sich im Allgemeinen ihrem äußern Ende näher als ihrem innern und stehen mit dem Gange durch eine mehr oder weniger verengte, kürzere oder längere Stelle in Verbindung, die entweder als eigner Gang, der, wie bei der Gallenblase, einen besondern Namen erhält, oder bloß als zusammengezogener Theil der Blase, als Hals, erscheint. Der Zweck dieser Blase ist entweder Vervollkommnung der in ihnen verweilenden Flüssigkeit, vorzüglich Concentration derselben durch Wegnahme wässeriger Bestandtheile, oder Aufbewahrung derselben, um nicht durch beständiges Auströpfeln Beschwerde und Nachtheil zu verursachen. Ersteres gilt vorzüglich für die Gallen- und Saamenblasen, letzteres für die Harnblase. Unter ersterer Bedingung sind daher auch die Wände der Behälter anders angeordnet als unter letzterer. Dort ist die Oberfläche der Schleimhaut durch Falten bedeutend vergrößert, hier nicht. Dagegen hat sich hier, zum Austreiben der angesammelten Flüssigkeit, um die Schleimhaut eine Muskelhaut entwickelt, welche dort fehlt.

Noch verschiedner von der gewöhnlichen Anordnung sind die Ausführungsgänge einiger Drüsen, namentlich der Nieren. Hier treten die einzelnen Zweige nicht allmählig zu Stämmen

men zusammen, sondern öffnen sich in einen gemeinschaftlichen Behälter, das Nierenbecken, welches sich erst wieder zu dem gemeinschaftlichen Ausführungsgange, dem Harnleiter, zusammenzieht. Doch ist dieser Unterschied bei näherer Betrachtung mehr scheinbar als wirklich. Die Ausführungsgänge nämlich, welche sich mit getrennten Mündungen in das Nierenbecken öffnen, sind doch 1) wieder aus mehreren kleinern Zweigen entstanden und 2) entsteht das Nierenbecken in der That durch ihr Zusammentreten. Die Verschiedenheit beruht nur auf dem Verhältniß der Größe und Weite des gemeinschaftlichen Stammes zu der seiner Zweige, sofern sich verhältnißmäßig sehr kleine Zweige plötzlich zu einem großen Stamme erweitern, nicht allmählig zu immer größer werdenden Aesten zusammenfließen.

e) In Beziehung auf ihren Verlauf. Meistens ist der Verlauf der Ausführungsgänge ziemlich gerade, äußerst gewunden dagegen der des Hoden sowohl in als außerhalb der Drüse.

f) In Beziehung auf die Art ihrer Oeffnung nach außen. Entweder unterscheidet sich die Gegend, an welcher sie sich öffnen, von der übrigen Fläche durch nichts als die Mündung des Ganges, oder es findet sich hier eine Vertiefung, oder endlich das Ende des Ganges ragt mehr oder weniger in Gestalt einer Warze hervor. Beispiele der erstern Art geben die Mündungen der Ohrspeicheldrüse, der Thränendrüsen, der zweiten die des Gallen- und Bauchspeicheldrüsenganges, der letztern die Ausführungsgänge der Milchdrüse, der Unterkieferspeicheldrüse.

g) In Beziehung auf ihre innere Structur. Es ist schon bemerkt worden, daß die wesentlichste Haut der

Aus-

Ausführungsgänge eine Schleimhaut ist. Diese bietet bedeutende Verschiedenheiten dar, welche vorzüglich von der Beschaffenheit der durch sie tretenden Flüssigkeit abzuhängen scheinen. Bei den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen ist sie glatt, ohne Schleimhöhlen, die dagegen in den Gallengängen, der Gallenblase, der Harnblase und der Harnröhre in bedeutender Menge vorhanden sind. Auf diese folgt eine äußere, festere Haut. Im Allgemeinen ist diese nicht sehr dick, aus Schleimgewebe gebildet, und ziemlich ausdehnbar, dagegen ist sie im Saamenausführungsgange außerordentlich dick, hart, fest und nur einer geringen Ausdehnung fähig. An einzelnen Stellen sind die Ausführungsgänge zu besondern Zwecken auch besonders gebaut. So entwickelt sich im Umfange der Schleimhaut der Harnröhre ein sehr verschlungenes, von einer faserigen Haut umgebenes Venennetz, wodurch die Ruthe, wenn das Blut in ihm verweilt, den zum Einbringen in die Scheide erforderlichen hohen Grad von Steifheit erhält.

h) In Beziehung auf ihre Continuität. Im Allgemeinen bilden die Ausführungsgänge mit der Substanz der Drüse, deren Flüssigkeit sie führen, einen ununterbrochenen Gang. Dagegen sind die Ausführungsgänge der Eierstöcke in ihrem Laufe unterbrochen. Die Trompeten sind nämlich im normalen Zustande von ihrer Drüse getrennt, öffnen sich mit einer weiten Mündung frei in die Unterleibshöhle und legen sich nur unter gewissen Bedingungen an die Eierstöcke. Der Anfang der Trompete befindet sich aber in der That eigentlich im Eierstocke als Graafisches Bläschen. Dies ist im jungfräulichen Zustande überall verschlossen, daher blind gegen die Trompete geendigt. Erst nach dem fruchtbaren Beischlafe öffnet sich das Bläschen, die Trompete legt sich mit

ihrer offnen Mündung zur Aufnahme der in demselben secernirten Flüssigkeit an den Eierstock und beide befinden sich jetzt in dem gewöhnlichen Verhältnisse der Drüse zum Gange, wie in frühern Embryoperioden höchst wahrscheinlich immer.

§. 442.

Die Anordnung der Gefäße ist nicht für alle Drüsen dieselbe. Die Verschiedenheiten, welche sie in dieser Beziehung darbieten, sind:

1) Die Art von Gefäßen, mithin die Beschaffenheit des Blutes. Zu allen Drüsen wird das Blut durch Arterien geführt und durch Venen abgeführt. Außerdem aber erhält die Leber eine weit größere Menge venösen Blutes durch die Pfortader, deren arterieller Theil sich in ihr verzweigt. Die Leber besteht also aus einem vierfachen, nicht, wie die übrigen Drüsen, einem dreifachen Baume. Es ist unentschieden, wohl schwer und in der allgemeinen Anatomie durchaus nicht der Ort, auszumitteln, ob das Pfortaderblut überhaupt zur Gallenabsonderung verwandt wird, und nicht vielmehr das Blut der Leberarterie die alleinige Quelle dieser Secretion ist, oder ob die Galle aus dem Pfortader- und Leberarterienblute zugleich gebildet wird, oder endlich ob das Blut der erstern die einzige Quelle derselben ist.

2) Die Größe und Menge der Gefäße. Nicht alle Drüsen erhalten gleich viel Blut. Die Leber, die Nieren, die Speicheldrüsen, die Schleimdrüsen erhalten verhältnißmäßig weit ansehnlichere Gefäße als die Hoden, die Eierstöcke und die Vorsteherdrüse. Dies steht unstreitig mit der geringern Absonderungsthätigkeit der

letztern

letztern im Verhältniß. Unter den erstern Drüsen enthalten die Leber und die Nieren, wenn sich gleich nicht verhältnißmäßig größere Gefäße zu ihnen begeben, doch mehr Blut als die Speichel- und Thränendrüsen; eine Verschiedenheit, welche höchst wahrscheinlich auf demselben Grunde beruht und vielleicht auch, vorzüglich bei der Leber, in der großen Eigenthümlichkeit der abgesonderten Flüssigkeit und ihrer Verschiedenheit vom Blute begründet ist.

3) **Die Art, wie die Gefäße sich an die Drüse begeben.** Im Allgemeinen sind sie kurz. So die Arterien der Leber, der Nieren, der Speicheldrüsen. Lang sind dagegen die der Hoden und Eierstöcke. Eben so sind sie auch meistens gerade. Zu einigen Drüsen treten die Gefäße an mehrere Stellen ihrer Oberfläche. Im Allgemeinen gilt dies für alle Drüsen, welche keine eigne, von dem Zellgewebe verschiedene Bekleidung haben. So findet man es daher bei den eigentlichen gelappten Drüsen, allen Speicheldrüsen, der Thränendrüse, der Milchdrüse. Dagegen nehmen die Drüsen, welche in einer eignen Hülle eingeschlossen sind, die Gefäße immer an einer Stelle ihres Umfangs auf, welche immer eine Vertiefung, einen Einschnitt (Hilus) bildet. Immer theilen sich die Gefäße, ehe sie sich in der Substanz verlieren, in eine größere oder geringere Anzahl von Aesten.

4) **Das Verhältniß zwischen den verschiedenen Arten von Gefäßen.** Die Venen sind im Allgemeinen verhältnißmäßig nicht um so viel weiter und zahlreicher wie die Arterien als in andern, nicht absondernden Organen.

Zwischen der Anordnung der verschiedenen Arten von Gefäßen findet sowohl in als außerhalb der Drüse eine große Uebereinkunft Statt. Bei mehrern treten sie an derselben Stelle aus und ein. So erscheinen die Puls- und Blutadern und der Ausführungsgang bei den Nieren, den Hoden, den Lungen an derselben Stelle. Bei andern gilt dies nur für einige Arten von Gefäßen. So fließt das Blut an derselben Stelle in die Leber, aus welcher die Galle ausfließt, wird dagegen an einer ganz verschiedenen Stelle ausgeführt. Bei den Speicheldrüsen begleiten einander zwar die Blutgefäße, allein die Ausführungsgänge treten an ganz verschiednen Stellen ab. Indessen begleiten im Innern der Drüse einander die verschiedenen Gefäße überall und bilden dieselbe durch ihre Vereinigung. Auch spricht sich häufig die Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Gefäßen durch Gleichzeitigkeit in den Abweichungen derselben vom Normal aus. Die Nierenarterien und Venen, so wie die Harnleiter, entsprechen einander wenigstens oft, wenn gleich bei weitem nicht immer, in dieser Hinsicht. Im Allgemeinen haben die Ausführungsgänge einen beständigern Bildungstypus als die Blutgefäße. Der Harnleiter, der Lebergang entfernen sich nur äußerst selten, die Blutgefäße, besonders die Pulsadern, sehr häufig von der Regel.

II. Unvollkommene Drüsen.

§. 443.

Die unvollkommenen Drüsen (§. 436.) stehen mit dem Saugaderstamme in einer ähnlichen Beziehung als die vollkommenen mit dem Hautsystem, indem sie

durch

durch sehr große und zahlreiche Lymphgefäße mit demselben zusammenhängen. Höchst wahrscheinlich stehen sie auch in Hinsicht auf ihre Functionen mit der Ausbildung der Nahrungsflüssigkeit in einer ähnlichen Beziehung als jene. Für die Saugaderdrüsen ist diese Meinung keinem Zweifel unterworfen, und die Lage der übrigen macht, außer ihrem Reichthum an Lymphgefäßen auch für sie diese Ansicht sehr wahrscheinlich, sofern alle in der Nähe des Saugaderstammes, die Nebennieren an seinem untern, die Schilddrüse und die Thymus nahe an seinem obern Ende liegen, mithin die in ihnen bereitete Flüssigkeit auf sehr kurzem Wege der in ihm enthaltenen zugeführt wird. Die Saugaderdrüsen kann man daher mit den, durch das ganze Schleimhautsystem verbreiteten einfacheren und den Speicheldrüsen, die übrigen dagegen mit den eigenthümlichen vollkommenen Drüsen der verschiedenen Apparate, der Leber, den Hoden, den Eierstöcken, den Milchdrüsen, den Nieren vergleichen.

§. 444.

Die allgemeinsten periodischen Verschiedenheiten der Drüsen beziehen sich 1) auf das Volum. Das Drüsensystem ist im Allgemeinen in den frühern Lebensperioden stärker als in den spätern entwickelt. Alle Drüsen erhalten in jener Zeit mehr Blut und sind verhältnißmäßig größer als später. Nicht alle bieten in dieser Beziehung dasselbe Verhältniß dar. Bei einigen, vorzüglich der Leber, der Thymus, den Nebennieren ist das Ueberwiegen bedeutend größer als bei den übrigen.

2) Nicht alle Drüsen kommen in Betreff der Dauer ihres Daseyns mit einander überein. Die meisten be-

stehen das ganze Leben hindurch: nicht so die Thymus, die schon um das zwölfte Jahr im regelmäßigen Zustande fast spurlos verschwunden ist. Auch einzelne Lymphdrüsen verschwinden, wenn gleich weit später. Seltner bieten die Nebennieren, Hoden und Eierstöcke ähnliche Erscheinungen dar.

3) Auch die Structur ist nicht in allen Perioden ihres Lebens dieselbe. Drüsen, welche später eine Masse bilden, wie die Leber, Lungen, Nieren sind anfangs aus einer größern oder geringern Anzahl von Lappen zusammengesetzt, die nur allmählig zu einem Ganzen verschmelzen.

4) Eben so ist auch die Lage zum Theil verschieden. Theils hat hierauf die Verschiedenheit der Größe Einfluß. So nimmt der größere linke Leberlappen anfänglich das ganze linke Hypochondrium ein, welches er später gar nicht erreicht. Doch finden sich auch von der Größe ganz unabhängige Verschiedenheiten. So liegen die Hoden anfangs in der Unterleibshöhle, später ganz von derselben getrennt, an der Oberfläche des Körpers. Auch die Eierstöcke liegen ursprünglich weit höher als in spätern Perioden.

Zweite Abtheilung.

Regelwidriger Zustand.

§. 445.

Die drüsige Substanz erzeugt sich, zerstört, nicht regelmäßig wieder.

§. 446.

Die Drüsen sind sehr häufigen Abweichungen vom Normal unterworfen. Ursprüngliche Bildungsabweichungen treffen sie, sofern sie Organe des vegetativen Lebens

bens sind, sehr oft. Die Art derselben wird von ihrer normalen Gestalt bedingt.

Als quantitative Abweichungen kann man vorzüglich anführen:

1) den Mangel, der vollkommen oder unvollkommen ist. Der theilweise Mangel findet sich vorzüglich bei paaren Drüsen, z. B. den Nieren, den Hoden, so daß nur die eine der beiden gleichnamigen fehlt. Bei manchen ist er an gewisse Bedingungen geknüpft. So fehlen die Nebennieren bisweilen ganz bei Hirnmangel. Die Geschlechtsdrüsen fehlen am häufigsten unter allen ganz.

2) Die Kleinheit. Sie ist seltner, kommt aber allen Drüsen zu. Auch sie ist vorzugsweise einigen Drüsen eigen. Unter denselben Bedingungen, unter welchen sie gänzlich fehlen, sind die Nebennieren häufiger nur kleiner als gewöhnlich. Bei übrigens regelmäßiger Bildung entwickeln sich am häufigsten die Geschlechtsdrüsen unvollkommen.

3) Verwandt mit diesen Zuständen, deren Wesen eine unvollkommene Ausbildung ist, ist auch der gelappte Bau mehrerer Drüsen, sofern er ein Attribut ihres normalen Zustandes in frühern Perioden ist.

4) Regelwidrig vermehrte Zahl ist meistens nur scheinbar und in einem Zerfallen im normalen Zustande einfacher Theile in mehrere begründet.

5) Ungewöhnliche Größe ist selten angeboren, doch findet man bisweilen die Leber, die Schilddrüse schon bei der Geburt bedeutend größer als gewöhnlich. Man kann hieher auch das regelwidrige Beharren mancher Drüsen auf einem frühern, hohen Grade von Entwicklung rechnen, welches

vorzüglich unter gewissen Bedingungen, die Leber und die Thymus darbieten.

Qualitative Abweichungen sind:

1) Zerfallen einer einfachen Drüse in mehrere, welches besonders an der Milz, seltner an der Thymus, der Schilddrüse, den Nieren, der Leber vorkommt.

2) Regelwidrige Verschmelzung, die vorzüglich im höhern oder geringern Grade und mit qualitativer Verschiedenheit den Nieren eigen ist.

3) Regelwidrige Lage. In dieser Beziehung bieten einige Drüsen aus verschiedenen Gründen bedeutendere und häufigere Verschiedenheiten dar als andere. Die Nieren, die Hoden, die Leber variiren weit häufiger als die übrigen.

Auch die Art der abweichenden Lage ist nicht für allen dieselbe. Die Niere liegt ungewöhnlich tief, die Hoden im Gegentheil mehr oder weniger höher oben, die Leber außerhalb der Unterleibshöhle u. s. w.

Bei asymmetrisch liegenden Drüsen findet Inversion Statt, so daß die Leber auf der linken, die Milz auf der rechten Seite liegt.

§. 447.

Zufällig und in allen Lebensperioden entstehende Formabweichungen betreffen dieselben Momente als die ursprünglichen.

1) Die Drüsen schwinden, verkleinern sich regelwidrig nicht ganz selten. Vorzüglich gilt dies für die Leber, die Milz, die Hoden, die Nebennieren. Gewöhnlich ist aber hier zugleich die Textur mehr oder weniger verändert.

2) Weit

2) Weit häufiger aber vergrößern sie sich entweder ursprünglich, oder in Folge des Aufhörens der Thätigkeit anderer Organe.

Auch hier ist oft, wenn gleich nicht immer, die Textur mehr oder weniger bedeutend abgeändert, im geringsten Grade die Farbe abnorm, die Festigkeit vermehrt oder vermindert, meistens das erstere. Im höhern Grade rührt die Vergrößerung von Ergießung von Blutwasser und Faserstoff her, im höchsten haben sich neue, regelwidrige Bildungen verschiedener Art entwickelt.

Indessen ist die Vergrößerung bisweilen rein. Vorzüglich findet dies Statt, wenn ein gleichnamiges Organ, z. B. die eine Niere, nach Zerstörung des andern, seine Function übernimmt. Auch die Milz ist oft nach zu schnell verschwundenen Wechselfiebern rein vergrößert, seltner andere Drüsen.

3) Zufällig entstehende Ortsveränderungen sind, wegen der zwar lockern, aber doch genauen Befestigungen, selten. Doch kommen sie bei Brüchen bisweilen vor.

§. 448.

Den Uebergang von den Veränderungen der äußern Form zu den Texturveränderungen machen der größere oder geringere Grad von Cohäsion. Die Drüsen sind sehr häufig zu hart, zu weich, zu locker, mürbe, oft ohne deutliche anderweitige Veränderungen, unter den letztern Bedingungen leicht der Zerreissung ausgesetzt, wovon vorzüglich die Milz und Leber oft Beispiele darbieten.

§. 449.

Noch häufiger sind Texturveränderungen der Drüsen, unstreitig auch wohl, weil das normale Geschäft der Drüsen

sen Bilden einer von der ihrigen verschiedene Substanz ist. Ihre Texturveränderungen bestehen meistens in Erzeugung einer eigenthümlichen festen Substanz in ihrem Innern, die sich in ihrem Gewebe anhäuft, während die im normalen Zustande abgesonderte Flüssigkeit ausgeworfen wird.

In der That ist kein Organ so häufig der Sitz neuer Bildungen als die Drüsen und meistentheils sind es solche welche dem normalen Organismus völlig fremd sind.

Man kann in Hinsicht auf den Grad der Häufigkeit der Texturveränderungen und die Annäherung derselben von dem normalen Zustand ungefähr folgende Stufenreihe festsetzen: Brustdrüse, Nebennieren, Milz, Hoden, Schleimdrüsen, Lymphdrüsen, Leber, Schilddrüse, Eierstöcke. Diese entarten unstreitig am häufigsten und erzeugen die normalsten Substanzen, seröse Häute, Schleimhäute, Faserknorpel, Knorpel, Knochen, Fett, Haare, Zähne.

Entzündungen der Drüsen gehen selten in Absterben, häufiger in Ausschwitzung, welche die häufigste Ursache der Härte der Drüsen ist, und in Eiterung über und oft wird durch diese die ganze Substanz der Drüsen zerstört. Auch diese Momente scheinen mit dem normalen Bildungsgeschäft der Drüsen im ursächlichen Zusammenhange zu stehen.

§. 450.

Die zufällige Entwicklung des Drüsensystems scheint, unstreitig wegen der großen Zusammensetzung und Eigenthümlichkeit der Structur desselben, nie vorzukommen.

Zwölfter Abschnitt.

Von den regelwidrigen neuen Bildungen.

§. 451.

Die nächste Ursache aller Texturveränderungen ist Abweichung des Vegetationsprocesses vom Normal. So verschieden auch die Produkte dieser abweichenden Thätigkeit sind,

sind, so sind sie doch in ihrem ersten Entstehen einander sehr ähnlich, und bei mehrern hängen die später eintretenden Verschiedenheiten theils von der Beschaffenheit der Theile, in welchen oder in deren Nähe sie sich bilden, theils von zufälligen äußern Umständen ab. So z. B. verknöchern dieselben Geschwülste in der Nähe der Gebärmutter, welche in der Haut diese Veränderung selten oder nie erleiden, theils, weil die Gebärmutter härter und fester ist, theils, weil sie hier gewöhnlich in spätern Lebensperioden entstehen. Alle entstehen aus einer eiweißartigen Substanz, und höchst wahrscheinlich wird diese immer anfangs im flüssigen Zustande ergossen. Die regelwidrige Anhäufung der eiweißhaltigen Flüssigkeiten, mithin die Wassersuchten, kann man daher als die erste Andeutung des Strebens zu Erzeugung neuer Substanzen ansehen. Die specifische Schwere, das Verhältniß der festen Substanzen und namentlich des Eiweißes zu dem Wasser in den in regelwidriger Menge vorhandenen sowohl als den normalen eiweißhaltigen Flüssigkeiten, der Grad der Gerinnbarkeit, variiren bedeutend, während die Menge der Salze in allen ungefähr dieselbe ist [1]). Daher gerinnen durch Hitze und Säuren manche Flüssigkeiten, wie z. B. die der Bauchwassersucht, der Herzbeutelwassersucht, der Brustwassersucht, der Hydrocele u. s. w., wegen der ansehnlichen Menge von Eiweiß leicht, während andere, z. B. die der Rückenmarks- und Hirnhöhlenwassersucht wegen der geringen Menge desselben dadurch wenig oder gar nicht verändert werden.

Manche dieser Flüssigkeiten sind hell, durchsichtig, enthalten oft schon geronnene Flocken und nicht selten ist Bildung neuer, mit den normalen Organen zusammenhängender

1) Marcet chemical account of various dropsical fluids in medico-chirurg. Transact. Vol. II. p. 380. 381. — Bostock on the nature and analysis of animal fluids. Ebds. Vol. V. in der Tabelle zu pag. 73.

der fester Substanz mit regelwidrig vermehrter Menge von Flüssigkeit zugleich vorhanden, wo dann durch den geronnenen Theil Organe, die im normalen Zustande von einander getrennt sind, wie die in serösen Häuten eingeschlossenen Organe, unter einander und mit diesen Hüllen verwachsen.

Bei höherem Grade von Gerinnbarkeit, oder, wenn die in regelwidriger Menge vorhandene Flüssigkeit verschwunden ist, sind die Theile bloß verwachsen, oft, wenn die Menge der Flüssigkeiten groß war, in eine dicke Lage geronnener Substanz so eingesenkt, daß man sie nicht von einander unterscheiden kann und selbst der Verdacht des Mangels der größten, wichtigsten Organe entsteht.

Die Production eines Bindungsmittels dieser Art ist die Folge eines weit bedeutender als bei bloßer Vermehrung der regelmäßigen Menge von Flüssigkeiten abgeänderten Vegetationsprocesses, der Entzündung (§. 126.).

Die Menge und der Grad der Härte und Festigkeit desselben variiren bedeutend, so daß es sogar nicht selten verknöchert. Hieher gehören unstreitig die meisten Verknöcherungen, vorzüglich die zwischen den einander entgegen gewandten Flächen seröser Häute liegenden, sie mögen als Platten oder als Fäden erscheinen. Die erste Bedingung ist häufiger. Die Organe, zwischen welchen diese Gerinsel liegen, sind gewöhnlich gesund, oder wenigstens nur durch den Druck verändert. Diese in einem hohen Grade festen, weißlichen, kaum deutliche Textur zeigenden Aftergebilde, erhalten im Allgemeinen den Namen von Speckgeschwülsten (Steatoma), oder Fleischgeschwülsten (Sarcoma). In dieser Gestalt erscheinen höchst wahrscheinlich anfänglich alle Geschwülste. Die Analyse beweist, daß sie ganz aus Eiweiß bestehen [1]).

Im

---

1) Vauquelin in Corvisart und le Roux jour. de méd. An. IX. Germinal. in der Geschichte eines Steatoms, welches einen großen Theil der Brusthöhle einnahm. Dissection of

Im Allgemeinen hängen die regelwidrig entstandenen Gebilde mehr oder weniger locker mit den benachbarten Theilen zusammen, in deren Nähe sie sich bilden; allein für manche gilt diese Bedingung nicht, sondern sie liegen völlig frei. Dies gilt vorzüglich für die im Gefäßsystem vorkommenden Gerinsel oder die Polypen, für mehrere knorplige oder knöcherne Substanzen, die in den Höhlen der serösen Häute vorkommen, die Steine, die Eingeweidewürmer und die verwandten Bildungen. Die beiden erstern stehen höchst wahrscheinlich, die Körper der zweiten Art wohl gewiß, anfänglich mit den benachbarten Theilen in Verbindung und sind Auswüchse derselben. Nicht so die letztern, welche unstreitig sich aus der Flüssigkeit bilden.

In dieser Hinsicht kommen also die Steine und die Eingeweidewürmer mit einander überein. Indessen erstreckt sich diese Uebereinkunft bloß auf das Aeußere. Das Wesen der Entstehungsweise beider Gebilde ist völlig verschieden und die Eingeweidewürmer stehen in dieser Hinsicht den Auswüchsen und überhaupt den gewöhnlichen regelwidrigen Texturbildungen weit näher als den Steinen.

Die regelwidrigen Gebilde entstehen entweder aus einer eignen, Behufs ihrer Entstehung ergossenen Bildungsflüssigkeit, oder sie schlagen sich aus einer regelwidrig gemischten, abgesonderten Flüssigkeit, nach chemischen Gesetzen, nieder und krystallisiren in ihr.

Auf die erste Art entstehen, mit Ausnahme der Steine, alle Aftergebilde, sie mögen ursprünglich in einem organischen Zusammenhange mit früher vorhandenen Theilen stehen oder nicht: auf die letztere Art diese.

§. 452.

Die nähere Betrachtung der Ortsverhältnisse der Texturveränderungen zu den Organen beweist, daß sie entweder durch

of an albuminous concretion, which was found in the cavity of the thorax. By Wardrop. in Edinb. m. and f. journal Vol. IX. p. 11.

durch Umwandlung der normalen Substanz derselben in eine mehr oder weniger von ihr verschiedene geschehen, oder daß sich in dem Innern des Organs oder von seinem Umfange aus in dasselbe hinein ein fremder Körper bildet, der entweder das ursprüngliche Organ mechanisch mehr oder weniger zerstört, oder, wenn dies nicht geschieht, mehr oder weniger bedeutende Vergrößerung desselben bewirkt. Indessen ist diese Verschiedenheit vielleicht mehr scheinbar als wirklich, wenigstens bezieht sie sich nur auf die Form, das Aeußere. Hier ist dieselbe regelwidrig gebildete Substanz gleichförmig durch die normale verbreitet, oder diese mehr oder weniger in sie umgewandelt, dort ist sie an einzelnen Stellen abgesetzt. Immer ist das Wesen dieses Zustandes Bildung einer von dem normalen Gewebe verschiedenen Substanz, durch Abweichung des Vegetationsprocesses vom Normal, gleichviel unter welcher Form diese erscheine und selbst, wenn die fremde Substanz in einem, sie von der normalen absondernden Balge enthalten ist, dieser sey nun zuerst entstanden, und habe sie abgesondert, oder er habe sich erst nach ihr und zufällig gebildet.

§. 453.

Alle Texturveränderungen sind daher als neue Bildungen anzusehen, die entweder Wiederholungen schon im normalen Zustande vorhandner, nur durch die Stelle, wo sie sich finden, regelwidriger Theile oder dem Organismus ganz fremde Substanzen sind (S. 100.). Auch diese letztern haben zum Theil einige Aehnlichkeit mit normalen Geweben, und man hat sie daher theils schon seit langer Zeit, theils auch neuerlich, mit Namen belegt, welche diese bezeichnen; allein offenbar ist diese Aehnlichkeit nur sehr oberflächlich und man ist daher keinesweges berechtigt, alle krankhaften neuen Bildungen als Wiederholungen normaler anzusehen [1]).

Die,

1) Wie neuerlichst durch Herrn Fleischmann (Leichenöffnungen 1815. S. 111 u. 12.) geschehen ist, der unstreitig viel zu weit geht,

Die, schon oben (S. 100.) angegebenen Bildungen der ersten Art habe ich schon deshalb am zweckmäßigsten mit den normalen Geweben zu betrachten geglaubt, welche sie wiederholen, weil ihre Bildung und die Regenerationserscheinungen der Organe, vorzüglich bei manchen, wie z. B. den Knochen, unmerklich in einander übergehen. Dagegen werden die übrigen, wenn gleich auch bei der Darstellung der normalen Gewebe, in denen sie vorkommen können, ihrer beiläufig gedacht ist, am zweckmäßigsten hier allein betrachtet. Beide Arten von regelwidrigen Geweben kommen übrigens sehr oft mit einander vor, so wie überhaupt auch im Allgemeinen die Zusammensetzung verschiedener regelwidriger Productionen eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist. Es scheint sogar hier eine gewisse Regelmäßigkeit Statt zu finden, indem sich besonders gewisse regelwidrige Productionen vorzugsweise mit einander zusammensetzen. Hier sind entweder die verschiedenen Substanzen deutlich von einander abgesondert, in größern oder kleinern Massen neben einander vorhanden, oder es sind so kleine Bestandtheile derselben und diese so innig unter einander gemischt, daß ein ganz eignes, neues Gewebe daraus hervorgeht.

Die neuen Bildungen erhalten, weil sie gewöhnlich entweder als eigne Massen erscheinen, oder durch sie der Umfang des Organs mehr oder weniger bedeutend vergrößert wird, den

---

geht, wenn er das Sarkom dem Muskel, das Fettsarkom dem Fett und Muskel, Abernethy's pankreasartiges Sarkom der Bauchspeicheldrüse, desselben Marksarkom dem Hirnmark gegenüberstellt. Auf ähnliche Weise, nur sinnreicher, hatte schon Dümas (Mém. sur les transformations des organes in Sedillot rec. périod. T. 23 u. 25.) alle krankhafte Veränderungen der Organe als Umwandlungen derselben in einander angesehen und diese Ansicht ist schon längst durch die Benennungen und die ausdrückliche Erklärung der meisten Geschwülste ausgesprochen. (S. Plenk de tumoribus. Vien. 1767.)

den Namen von Geschwülsten (Tumores, physconiae) dies indessen nicht ganz zweckmäßig, weil oft Texturveränderung mit Verkleinerung verbunden ist.

§. 454.

Die Klassifikation der ganz regelwidrigen Texturveränderungen ist theils wegen der Unbestimmtheit ihrer Kennzeichen, der Uebergänge einer Art in die andere, theils wegen der Abänderungen, welche durch die Verschiedenheit der Organe, in welchen sie sich entwickeln, in ihnen bewirkt werden, theils wegen der so oft vorkommenden Zusammensetzung einer aus mehrern verschiedenartigen äußerst schwierig.

Bei mehrern Afterbildungen kann man sogar nicht mit Gewißheit bestimmen, ob sie bloße Auswüchse, theilweise Vergrößerungen der Substanz der Organe, oder neue Bildungen eigner Art sind. Hieher gehören z. B. die Polypen der Schleimhäute.

Als bestimmt charakterisirte Afterbildungen, die mit den Organen in demselben Zusammenhange als diese unter einander stehen, kann man indessen festsetzen:

1) Das knotige, 2) das scirrhöse und 3) vielleicht das schwammige Gewebe. Außer diesen sind neuerlich mehrere andere aufgestellt worden. Namentlich hat Abernethy [1]) das pankreasähnliche, das Brustdrüsensarkom, und das Marksarkom als eigne Gattungen beschrieben: Laennec setzte anfangs den tuberkulösen und scirrhösen Geweben die gallertigen Ausartungen oder Gummata, und die hirnartigen oder Sklerosen zu [2]); darauf außerdem die Melanosen [3]) und

1) Versuch, die Geschwülste nach ihrer Structur zu classificiren. In med. chir. Bemerk. übers. von Meckel. Halle 1809. Nr. 1. Ein zum Studium der regelwidrig entstehenden Gewebe unentbehrlicher Aufsatz.

2) Hartenkeil med. chir. Zeitung. 1809.

3) Bulletin de la soc. de médec. 1806. p. 24.

und neuerlich will er noch drei andere Arten von eigenthümlichen, ganz regelwidrigen Geweben gesehen haben, die er aber nicht angiebt [1]).

Von diesen kommen unstreitig das Brustdrüsen- und Marksarkom von Abernethy und die hirnartigen von Laennec sehr mit einander überein, und auch seine Melanosen sind nicht viel von diesen verschieden. Alle diese Substanzen aber kann man theils, namentlich die markähnlichen, mit der knotigen, theils, namentlich die Melanosen, mit der schwammigen als wesentlich eins ansehen und diese selbst ist vielleicht nicht bedeutend von der scirrhösen verschieden, nur eine Abänderung von ihr.

Abernethy's pankreasartiges Sarkom ist höchst wahrscheinlich nur eine Abänderung des regelwidrigen faserknorpligen Gewebes, welche durch die Theile, in welchen es sich bildet, bestimmt wird.

§. 455.

Das knotige Gewebe, auch die tuberkulöse oder skrophulöse Degeneration, und das scirrhöse oder krebsige, carcinomatöse, cancröse Gewebe haben 1) gewisse gemeinschaftliche [2]) und 2) andere, beide von einander unterscheidende [3]) Charaktere. Wegen der Uebereinkunftspunkte derselben unter einander und mit andern regelwidrigen Bildungen werden die Benennungen Tuberkel oder Scirrhus sehr allgemein und oft für einander, um jede Art von regelwidriger Production zu bezeichnen gebraucht, die nicht, weil sie eine Flüssigkeit enthalten, als Balggeschwülste erscheinen. So sind z. B. viele sogenannte Gebärmutterscirrhen keinesweges dies, sondern fibröse Geschwülste.

 Die

1) Diction. des sc. médic. T. II. p. 55.

2) Bayle sur les indurations blanches des organes. In Corvisart u. le Roux j. de méd. Vol. IX. an XIII. p. 285.

3) Stark in medical communications. Lond. 1784. Vol. I. No. 24. Bayle über Tuberkeln in Corvisart et le Roux j. de méd. An. XI. Germinal.

Die Uebereinkunftspunkte dieser beiden Degenerationen sind folgende.

Sie sind anfänglich mehr oder weniger beträchtlich hart, und haben eine grauweiße Farbe. Die Härte vermehrt sich durch Hitze und Säuren. Im fernern Verlauf erweichen sie und werden flüssig.

Ihre Hauptunterscheidungsmerkmale sind ungefähr folgende.

Die Tuberkeln sind homogen, mattweiß, bisweilen gelblich, undurchsichtig. Sie verwandeln sich in eine bröckliche, weiße, schmierige Flüssigkeit, in welcher sich kleine, unregelmäßige, grauweiße, käseartige Klümpchen finden. Sie kommen entweder als rundliche, bisweilen eingebalgte Körper oder als unregelmäßig gestaltete und über eine große Strecke des Theiles, in dem sie sich bilden, verbreitete vor.

Die Scirrhen bestehen aus zwei Substanzen, einer weißen, faserigen, undurchsichtigen, welche ein Maschenwerk bildet, und einer durchsichtigeren, etwas glänzenden, bläulichen, oder grünlichen, selten weißen oder rothen, welche in jenen Maschen enthalten ist.

Sie gehen in eine jauchige, die Haut zerfressende Eiterung über, es bilden sich Schwämme und Geschwüre mit aufgeworfnen Rändern.

Die Tuberkeln haben ihren Sitz vorzüglich in den Lungen und den Lymphdrüsen, hauptsächlich denen des Gekröses, der Schleimhaut, des Darmkanals, wo sie sich besonders im letzten Stadium der tuberkulösen Lungenschwindsucht bilden, seltner in der Leber, der Milz, den Hoden, den Nieren, den Muskeln.

Der Scirrhus entwickelt sich vorzüglich in drüsigen Organen, namentlich der Brustdrüse, der Gebärmutter, der Vorsteherdrüse, dem Darmkanal, der Haut. Von hier aus verbreitet er sich in die Lymphdrüsen und alle benachbarte Theile.

Der

Der Blutschwamm (Fungus haematodes Hey), die schwammige Entzündung (Spongious inflammation) und die Melanosen sind unstreitig dieselbe Bildung [1]. Von den vorigen unterscheiden sie sich durch geringere Härte und schwärzliche Farbe; indessen kommen sie durch ihre innere Structur und ihren Verlauf mit dem Scirrhus so überein, daß sie deshalb auch mit dem Namen des weichen Krebses belegt worden sind [2].

§. 456.

Außer den regelwidrigen Gebilden, welche, wegen ihres Zusammenhanges mit den übrigen Organen als, wenn gleich regelwidrige, doch integrirende Theile des Organismus angesehen werden können, giebt es andere, die in keiner solchen Verbindung mit ihm stehen, sondern, frei in ihm enthalten, nur ihre Nahrung aus ihm schöpfen, die Eingeweidewürmer (Entozoa), die entweder in eignen Bälgen liegen, oder mit der Substanz der Organe in unmittelbarer Berührung sind.

Die niedrigsten Bildungen dieser Art stellen frei liegende, dünnhäutige, halbdurchsichtige, rundliche, mit einer serösen, dünnen Flüssigkeit angefüllte, völlig homogene Blasen von sehr verschiedener Größe und Anzahl dar, die sich sowohl in der Substanz der Organe, als in normalen oder regelwidrig entstandnen Höhlen entwickeln, Bildungen, die wahrscheinlich kaum für Thiere, sondern richtiger für Eihüllen zu halten sind, und den Namen von Wasserblasen (Hydatides)

1) Hey on fungus haematodes in pract. obs. on surgery. London 1814. Chap. VI. — Wardrop on fungus haematodes. Edinb. 1809. — Burns spongoid inflammation in Lectures on inflammation. Glasgow. 1800. Vol I. p. 302 ff. — Laennec sur les mélanoses. Bull. de l'éc. de méd. 1806.

2) Die nähern Bedingungen der regelwidrigen Texturveränderungen s. theils bei den einzelnen Organen, theils in meiner path. Anat. Bd. 2.

des) erhalten, auch von einigen Acephalocysten [1]) genannt werden. Bei weitem am häufigsten kommen diese in der Leber, demnächst vielleicht in der Bauchhöhle, den Eierstöcken, den Nieren, dem Gehirn, den Lungen und den Hoden vor. Indessen giebt es kein Organ, wo sie nicht, wenn gleich selten, gefunden worden wären.

Auf diese folgen die Blasenbandwürmer, die in eignen Bälgen enthalten sind, und wo sich an der, dort allein vorhandenen Eiblase entweder mehrere Organe entwickeln, welche als für sich bestehende Thiere, vermuthlich richtiger als gemeinschaftliche Theile des Ganzen, (Echinococcus), wie die Polypenorgane der Polypen, angesehen werden, und zu welchen unstreitig viele Fälle von Acephaocysten gehören, oder wo die Eihülle beinahe ganz verschwindet, und nur als angeschwollenes unteres Ende des Körpers, als Schwanzblase (Cysticercus), erscheint, wie auch bei den höhern Thieren die Eihüllen mit der untern Gegend des Körpers in Verbindung stehen.

Die erstern kommen an derselben Stelle mit den zuerst betrachteten Hydatiden, die letztern vorzüglich im Zellgewebe, den Muskeln und dem Gehirn vor.

Die übrigen Eingeweidewürmer erscheinen noch weit selbstständiger, in keinem von ihnen verschiedenen Balge enthalten und ohne Spur der Bildungsorgane. Bei den meisten, namentlich den Filarien, Hamularien, Trichocephalen, Askariden, Strongylen, Tänien, überwiegt die Längendimension die übrigen bedeutend. Zugleich sind diese, mit Ausnahme der letztern, welche sehr dünn sind und eine platte Gestalt haben, cylindrisch. Eine geringe Anzahl, die Distomen und Polystomen sind kurz, breit und platt. Sie bewohnen vorzüglich den Darmkanal. Namentlich gilt dies für die Askariden, Trichocephalen

1) Laennec sur les vers vesiculaires in Bullet. de la soc. de méd. XIII. XIV. p. 131.

len, Tänien und Distomen. Die übrigen kommen im Zellgewebe, unter der Haut und den Muskeln (Filaria), den Bronchialdrüsen (Hamularia), den Eierstöcken und Trompeten (Polystoma), den Nieren und der Harnblase (Strongylus) vor [1]).

Von diesen sind sieben Arten, namentlich Echinococcus hominis, Taenia solium und lata, Polystoma pinguicola, Ascaris vermicularis, Hamularia subcompressa und Filaria medinensis, bloß dem Menschen eigenthümlich, die übrigen kommen auch bei mehrern Säugthieren, doch nur bei diesen, vor.

§. 457.

Die steinigen Bildungen (Calculi), entwickeln sich aus abgesonderten Flüssigkeiten durch chemische Vorgänge, mittelst Präcipitation und Krystallisation.

Sie entstehen entweder, die seltnere Bedingung, nur zufällig um einen in den Theil gelangten fremden Körper, der ihnen als Kern dient, oder, weit häufiger, in Folge einer regelwidrig abgeänderten Mischung der Flüssigkeit, in welcher sie sich bilden, wahrscheinlich auch der allgemeinen Nahrungsflüssigkeit und überhaupt einer regelwidrigen Stimmung des ganzen Lebensprocesses.

Sie bieten in Hinsicht auf Gestalt, Zahl, Größe und Mischung so bedeutende Verschiedenheiten dar, daß man kaum etwas Allgemeines über sie festsetzen kann.

Nur so viel kann man bemerken, daß sie:

1) ursprünglich frei sind, selten oder nie mit den Theilen verwachsen, in welchen sie sich finden;

2) daß

---

1) Ueber die menschlichen Eingeweidewürmer, deren Zahl, mit Ausschluß der Hydatiden sich jetzt wenigstens auf dreizehn Arten beläuft, s. Rudolphi's klassisches Werk Entozoorum hist. natural. Amstel. 1808. unter den oben angeführten Gattungen, wozu man noch wahrscheinlich zwei, gewiß eine, neue Arten setzen kann, die Lawrence (in med. chir. transact. Vol. II. No. 31. Tab. 8.) beschreibt. Ferner meine path. Anat. Bd. 2., wo besonders die wichtigsten Bedingungen der Hydatiden aus einander gesetzt werden.

2) daß eine jede Flüssigkeit mehr oder weniger ihre eigenthümlich gemischten Steine hat, welche, aber nur zum Theil, mit ihren Bestandtheilen mehr oder weniger übereinkommen;

3) daß ihre Bestandtheile bisweilen gar nicht in der Flüssigkeit vorkommen;

4) daß, wenigstens in den meisten Flüssigkeiten, sich nicht bloß eine, sondern mehrere Arten von Steine bilden;

5) daß sie bald einfach, bald zusammengesetzt sind und die verschiedenen Bestandtheile bald durch den ganzen Stein innig gemengt sind, bald verschiedene Schichten bilden;

6) daß sie sich meistens um einen Kern bilden;

7) daß ihre Zahl mit ihrer Größe meistens im umgekehrten Verhältniß steht;

8) daß sie meistens solide, selten hohl sind;

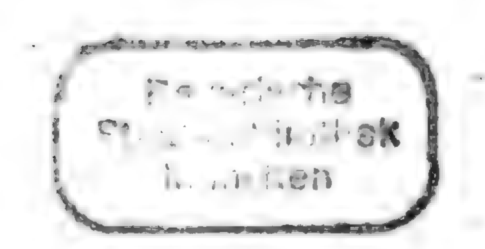
9) daß sie entweder ein strahliges oder ein blätteriges Gefüge haben;

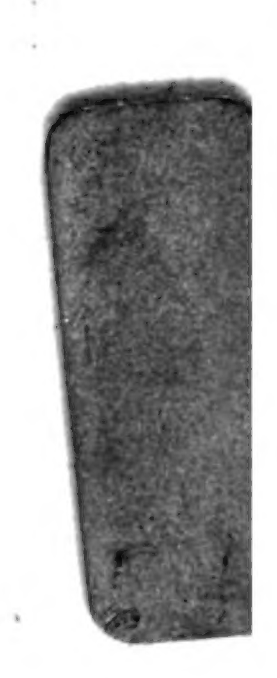
10) daß ihre Oberfläche bald glatt, bald rauh ist;

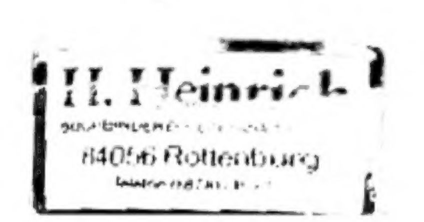
11) daß sie meistens, wenn gleich bei weitem nicht immer, ein Product des reifern Alters sind, nicht immer, indem sie selbst vor der Geburt vorkommen;

12) daß gewisse Flüssigkeiten eine größere Neigung zu ihrer Bildung haben, namentlich der Harn und die Galle, daß aber durch äußere Bedingungen ihre Entstehung begünstigt wird, so daß dieselbe Art von Steinen in einigen Gegenden häufiger ist als in andern.

Ende des ersten Bandes.






H. Heinrich
84056 Rottenburg



